

Universidad Carlos III Madrid

Escuela Politécnica Superior

Proyecto Fin de Carrera - Ingeniería Industrial



# **PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO EN UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN**

Alumno: Roberto Julve Rodríguez

Tutor: Bernardo Prida Romero

Fecha: 10 de Enero de 2014

# ÍNDICE

## Capítulo 1: Introducción.

1.1 Objetivo del proyecto.....	3
1.2 Metodología a Emplear.....	4
1.3 Plan de realización. Diagrama de Tareas y Tiempos.....	5
1.4 Breve Resumen del Proyecto.....	8

## Capítulo 2: Breve descripción de la empresa y su entorno.

2.1 Historia y Negocio de la Empresa.....	9
2.2 Sector.....	12
2.3 Clientes, Proveedores y Análisis de la Competencia.....	14
2.4 Distintas Áreas de la Empresa.....	16
2.5 Área de Desarrollo de Proyecto.....	17
2.6 Mantenimiento.....	18

## Capítulo 3: Introducción Teórica de Mantenimiento. (Basado en Bibliografía)

3.1: Introducción, Historia y Conceptos Básicos.....	20
3.2: Conceptos asociados al Mantenimiento.....	28
3.3: Tipos de Mantenimiento.....	36
3.4: Nuevos Enfoques de Mantenimiento.....	40

## Capítulo 4: Análisis del Sistema Actual.

4.1: Descripción de la Línea de Distribución.....	51
4.2 Inventario de las instalaciones a mantener.....	59
4.3 Representación Gráfica de las Instalaciones y Elementos.....	62
4.4 Análisis de Averías.....	64
4.5 Consumo Energético.....	67
4.6 Análisis de Costes.....	74

Capítulo 5: Propuesta de Mejora y Desarrollo de la Propuesta.

5.1: Propuesta de Mejora.....	76
5.2: Tipo de Mantenimiento.....	78
5.3: Planning de Implantación.....	80
5.4: Fichas de Mantenimiento.....	82

Capítulo 6: Conclusión y Futuros Desarrollos:

6.1 Resumen de Resultados.....	83
6.2 Resultados desde el Punto de Vista Teórico.....	84
6.3 Resultados desde el Punto de Vista Personal. ....	85

<u>Bibliografía:</u> .....	86
----------------------------	----

Anexo A: Inventario.Anexo B: Tipo de Mantenimiento.Anexo C: Fichas de Mantenimiento.Anexo D: Planos.

# Capítulo 1: Introducción

## **1.1 Objetivo del Proyecto.**

El propósito de este proyecto es realizar un plan maestro de mantenimiento en las instalaciones que Avon Cosmetics posee en Alcalá de Henares. Para ello, y cumpliendo las normativas y requisitos necesarios, se llevará éste a cabo de la manera más satisfactoria posible. Los objetivos del proyecto son:

- Aplicar los conocimientos adquiridos durante los años de estudio de una forma práctica.
- Comprender el mantenimiento que se utilizaba y ser capaz de detectar que elementos son susceptibles de ser modificados para un mantenimiento más eficaz.
- Conseguir llevar a cabo el plan maestro, contando en los momentos necesarios con la ayuda de supervisores o del personal propio de mantenimiento.
- Identificar y representar los elementos que existen en las instalaciones, y diferenciar que tipo de mantenimiento es llevado a cabo, con qué frecuencia y que personal es el encargado del mismo. También ser capaz de adaptarse a los estándares ya estipulados de los elementos presentes en las instalaciones propiedad de otras empresas, que instalan sus servicios, en nuestra compañía y encargados del mantenimiento de estos.
- Conocimiento de las nuevas tecnologías empleadas durante el desarrollo del mismo.
- Por último comprender como funcionan las comunicaciones internas en una empresa de un gran volumen, donde las decisiones se demoran en el tiempo desde el momento en que se aprueba una actuación hasta el momento en que esta se puede llevar a cabo.

Como se irá viendo a lo largo del proyecto, todos estos objetivos se cumplen ampliamente, profundizando ampliamente en alguno de estos puntos. El propósito de este proyecto, que es la estandarización de los métodos aquí desarrollados, se llevará a cabo paulatinamente, ya que es un cambio brusco en la forma de actuación y el personal ha de ir poco a poco familiarizándose con el mismo.



## 1.2 Metodología a Emplear.

La metodología a emplear en este proyecto es la propia de un plan maestro de mantenimiento, donde se irán evaluando poco a poco los pasos que se van tomando para la toma de decisiones. Con esta metodología lo que buscamos es no realizar un cambio brusco del sistema actual, si no ir modificando poco a poco el modelo existente, para así evitar fallos indeseados que causen la parada del sistema. Estos pasos a seguir son los siguientes:

- En una fase inicial, se procederá a analizar detalladamente el problema, estudiando las diversas alternativas y herramientas que pueden ser utilizadas para la ejecución del proyecto. Es de vital importancia conocer detalladamente el sistema actual y que no existe ningún tipo de información errónea en el mismo.
- En una segunda fase, se procederá a la elaboración de posibles soluciones, Métodos y técnicas para lograr nuestro objetivo principal, que es en este caso proponer nuevas metodologías con la idea de concienciar al personal al cargo de las tareas de estos nuevas técnicas a emplear.
- La tercera fase consistirá en la implementación de dichas técnicas y métodos, tras lo que se procederá a realizar las verificaciones que se determinen convenientes para verificar la correcta operación de ellas. Será importantísimo ser estrictos en este apartado, exigiéndonos unos niveles de aceptación muy elevados. Para ello nos basaremos tanto en la experiencia propia como en los manuales o procedimientos recomendados por los instaladores.
- Finalmente, una vez comprobado todo el sistema, se pondrá en ejecución dichas herramientas, técnicas y métodos. También será necesario darle una formación al personal de mantenimiento para aquellas tareas en las que sea necesario, ya bien sea por desconocimiento del procedimiento a seguir, o por cumplimiento de las normativas vigentes. En la mayoría de los casos ésta formación será impartida por alguna empresa instaladora encargada de los sistemas actuales.

El fiel seguimiento de estos pasos asegurará que el plan maestro de mantenimiento se está llevando a cabo de la manera idónea. Obviar alguno de ellos puede llevar a error o incompatibilidad del sistema con la realidad, pudiendo provocar averías innecesarias.

### 1.3 Plan de Realización. Diagrama de Tareas y Tiempos.

A continuación se detallarán los tiempos empleados en las tareas desarrolladas a lo largo de la estancia en Avon Cosmetics. Las actividades realizadas han sido las siguientes:

1. Recogida de la documentación necesaria para la elaboración de los planos: Lo primero y más importante fue conocer las instalaciones en su totalidad, es decir, ir edificio por edificio, observando detenidamente todos los componentes del mismo, para facilitar la posterior documentación. Después de esto tuvimos que comprobar cuál era el material existente. Uno de los principales problemas planteados fue que el material disponible, era en su gran mayoría en formato papel, con los planos originales. La causa reside en que las instalaciones han sufrido muchas modificaciones no documentadas, ya sean tanto arquitectónicamente hablando, como en las instalaciones de protección contra incendios o del sistema de calefacción, por ejemplo. Apenas se disponían de planos en formato digital, y los que existían estaban o mal dimensionados o mal referenciados, por lo que esta tarea llevo más tiempo del inicialmente planteado.
2. Elaboración de planos actualizados de arquitectura, estructura e instalaciones: Con la información adquirida en el punto 1, se llevo a cabo el desarrollo de los diferentes planos. Separando estos planos por edificio, y a su vez estos edificios separados en estructuras lógicas, es decir, por niveles o plantas. Para ello se colaborará con el Ingeniero de Proyectos en la actualización y levantamiento de todos los planos de arquitectura modificados, instalaciones nuevas y que se disponen planos de obra, y comprobación de todos los planos en el estado actual.
3. Recogida de datos para la elaboración del plan maestro de mantenimiento. Se llevarán a cabo las acciones y comprobaciones necesarias para poder aplicar el modelo a desarrollar en este proyecto. Se consultarán los manuales de los equipos instalados, así como se verificarán toda la maquinaria existente susceptible de ser incluida en el mantenimiento. Se tomarán también mediciones de los consumos existentes y se propondrán soluciones para intentar disminuir estos consumos. Podemos dividir estas labores en varios grupos, consistente en:
  - a. Comprensión e identificación del funcionamiento de la línea de distribución.

- b. Realización de inventario de las instalaciones.
  - c. Realización de fichas para trabajos de mantenimiento.
  - d. Indicación de que tipo de mantenimiento se ha de llevar a cabo y por parte de quien
  - e. Realización de presupuestos para mantenimiento 2013.
  - f. Implantación y determinación de medidas para ahorro energético.
  - g. Conclusiones y mejora continua.
4. Apoyo puntual en diversas labores de mantenimiento y de otros departamentos.
- a. Avisos para la gestión de residuos.
  - b. Elaboración de comparativos y estudios para proyectos.
  - c. Búsqueda de nuevos proveedores y realización de pedidos.
  - d. Apoyo en planificación de labores de limpieza, jardinería y seguridad.
  - e. Realización de solicitudes para el Ayuntamiento, Comunidad de Madrid y Estado.
  - f. Elaboración de mediciones para reformas y proyectos.

Durante todo el tiempo de permanencia en la empresa se han llevado a cabo en mayor o menor medida todas las tareas citadas anteriormente. A continuación pondremos un gráfico donde se ve la evolución temporal que ha llevado cada uno de estos 4 apartados. El objetivo inicial era participar más en el día a día de la empresa, pero el hecho de que la información de la que se disponía y el gran tamaño de las instalaciones causaron que la demora de tiempo empleada en los 2 primeros apartados fuera muy prolongada. Durante todo el desarrollo del proyecto se solaparon varias tareas en el tiempo, con esto lo que se quiere decir es que no sólo se estaba focalizado en un único apartado. Por ejemplo, las tareas de recopilación de datos y elaboración de los planos se conjuntaron a lo largo del tiempo ya que muchas veces había que volver a inspeccionar la instalación para verificar. A continuación ponemos un gráfico del tiempo invertido en mi estancia en la empresa.

En este gráfico podemos comprobar cuál ha sido el tiempo invertido en cada una de las tareas y su secuencia temporal. Desde mi entrada en la empresa, el día 24 de Enero hasta el día que acabó mi periodo de prácticas, el 27 de Septiembre. Cada tarea representa cada uno de los 4 puntos explicados anteriormente y su duración aproximada. Por último explicar que el punto 4, que corresponde al de apoyo puntual en tareas de mantenimiento y de otros departamentos, lo he ubicado en ese espacio temporal pero el hecho es que se podría ubicar a lo largo de todo el tiempo de duración del proyecto, ya que prácticamente desde el principio de las prácticas se ha requerido mi ayuda en diversas acciones.

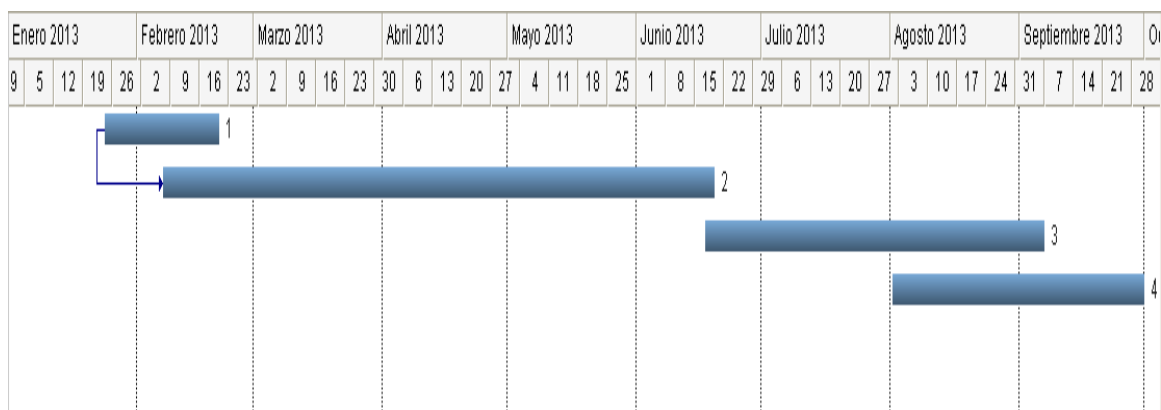


Gráfico 1: Diagrama Gantt de evolución temporal en la empresa.

1. Recopilación de la información necesaria.
2. Elaboración de los planos y mediciones.
3. Elaboración del plan maestro de mantenimiento.
4. Otras tareas y apoyos a otros departamentos.

## 1.4 Breve Resumen del Proyecto.

El propósito de este proyecto es el de elaborar un plan maestro de mantenimiento para llevar a cabo en las instalaciones de Avon Cosmetics en Alcalá de Henares (Madrid). En este proyecto se hablará del negocio de la empresa de Avon, explicando cómo está dividida esta gran multinacional, y profundizando poco a poco hasta el que será el departamento donde se desarrollará el mismo.

Como el objeto del mismo es elaborar un plan de mantenimiento, explicaremos los conceptos básicos a él asociados, todo esto de una forma teórica, planteando futuras acciones a tener en cuenta. A partir de aquí ya nos centraremos en el sistema actual y en los cambios que queremos que se lleven a cabo.

Se hará un inventario de los elementos que puedan ser susceptibles a realizar un mantenimiento preventivo. Para ello recopilaremos toda la información necesaria y la iremos explicando de manera adecuada para que sea entendible por parte del equipo de mantenimiento. Posteriormente evaluaremos que tipo de mantenimiento correctivo se plantea, con qué frecuencia y quien es el personal encargado de llevar a cabo el mismo. Analizaremos también cuales han sido las principales averías detectadas, causantes de una parada en el sistema y los costes a ello asociado. Analizaremos también que consumos se tienen y como intentar reducir los mismos.

Ilustraremos gráficamente como están dispuestos todos los elementos que componen las instalaciones. De manera que sea fácil y accesible acceder a la exacta ubicación de cualquier elemento del sistema. Se diseñarán fichas individuales de mantenimiento para aquellos elementos a los que se le tenga que someter al mismo. Veremos que mejoras son propuestas y en qué medida serán tomadas.

Una vez analizado todo, haremos una evaluación final del plan maestro de mantenimiento. Comparando sus pros y sus contras y analizando su impacto económico. Desarrollaremos como serán los pasos a seguir en el futuro y que mejoras se esperan de esta implantación.

Para finalizar daré una opinión de lo que ha sido mi experiencia profesional y el resultado obtenido del desarrollo del proyecto. Tanto desde un punto de vista teórico como personal.

# Capítulo 2: La empresa y su entorno.

## **2.1 Historia y Negocio de la Empresa.**

### Historia de Avon:

La historia de AVON comienza con la de su fundador, David H. McConnell, un joven americano nacido en 1858 en una granja cercana a la ciudad de Oswego, en el estado de Nueva York.

Su primer trabajo fuera de la granja fue la venta de libros puerta a puerta. Tuvo tanto éxito que, seis años más tarde, compró el negocio a su patrón. Para entonces, David McConnell había adquirido un gran sentido práctico de la vida y un profundo conocimiento de las personas y del país. Tenía además el firme propósito de crear una gran compañía, y el convencimiento de que sería una Compañía de Venta Directa.

Con los libros solía ofrecer un pequeño regalo a la señora de la casa que consistía en un pequeño perfume de fragancia floral (heliotropo, brezo, jacinto...) fabricado por él mismo. Pronto se dio cuenta de que sus perfumes despertaban más interés que sus libros, y este fue el principio de AVON, llamado originalmente: "California Perfume Company".

En 1886, David McConnell funda la "California Perfume Company". Comenzó creando una línea de fragancias que comercializaba él mismo de forma directa, llamando a la puerta de los hogares.

La nueva Compañía creció con la ayuda de sus antiguos empleados y en especial de Mrs. F. Albee, la primera Distribuidora de Avon, que imprimió en todos el espíritu de trabajo, calidad, y servicio con el que trabajaba McConnell.

En 1929 introdujo una nueva línea de productos que llamó Avon, con tanta aceptación que a los 10 años (1939) el nombre oficial de la Compañía pasó a ser Avon Products, Inc. La idea de David McConnell, a lo largo de más de un siglo, ha hecho que AVON esté presente en los hogares de unos 150 países de todo el mundo, con un número aproximado de Distribuidoras que sobrepasa los seis millones.

Negocio de la empresa:

En la actualidad, Avon; “the company for women”, es una compañía líder del sector de la belleza y la mayor compañía global de venta directa del mundo.

Algunos datos importantes referentes al impacto en el mercado son los siguientes:

- Presencia en más de 100 países en todo el mundo.
- Facturación anual (2012): Más de \$11.000 millones.
- Aproximadamente 40.000 empleados.
- 300 millones de clientes.
- 6.4 millones de distribuidoras en todo el mundo.

Al ser una marca de confianza, Avon es una compañía muy reconocida, como indican las siguientes distinciones.

- Es la 4ª compañía de cosmética en el ranking de America's Most Admired Companies, de la revista Fortune.
- Es la única compañía de venta directa incluida en las Best Global Brands, en 2010.
- Está entre las 25 mejores empresas para trabajar en España (según Great Place to Work Institute España).
- Su revista es la publicación más leída del mundo.
- Esta en la lista de las empresas más comprometidas socialmente, Best Corporate Citizens.

La visión de Avon es ser la empresa que mejor comprende y satisface las necesidades de producto, servicio y realización personal de la mujer, globalmente.

Estamos comprometidos a llegar a más mujeres para servirles con mayor eficacia que cualquier otra compañía en el mundo forjando vínculos de confianza, respeto y consideración, y creando relaciones que perduren toda la vida.

Las principales misiones de Avon son las siguientes:

- Líder mundial del sector de la belleza.
- La elección de compra de las mujeres.
- La principal compañía de venta directa.
- La mejor compañía donde trabajar.
- La mayor fundación para las mujeres.
- La compañía más admirada

Los valores de Avon son el corazón de la compañía. Se basa en 5 valores fundamentales:

- Confianza.
- Respeto.
- Convicción.
- Humildad.
- Integridad.

El negocio de la empresa lo podemos asociar a la distribuidora, quien desarrolla su propio negocio a través de la venta de nuestros productos a sus contactos. Podemos describir el ciclo de negocio en 4 pasos:

1. La distribuidora, mediante nuestros catálogos, lleva a cabo su actividad comercial a lo largo de la campaña de ventas y pasa sus pedidos a través de Internet o Call Center.
2. En un máximo de una semana, la distribuidora recibe su pedido y está en disposición de entregárselo a sus clientes.
3. Una vez que entrega los productos a sus clientes, los cobra, percibe su margen comercial y paga a Avon el importe correspondiente.
4. En el momento de la entrega del pedido a sus clientes, la distribuidora está en disposición de enseñar el nuevo catálogo de productos y generar una nueva venta.

Dentro de los productos que se venden podemos dividirlos en 3 tipos distintos:

- Beauty: Que serían todos los productos de cosmética, tales como maquillajes, fragancias, productos de cuidado personal, productos de cuidado de la piel...
- Moda: Joyería, relojes, lencería, calzado y demás productos de uso personal.
- Hogar: Artículos de hogar, regalos y decoración, entretenimiento y ocio para los niños...



## 2.2 Sector.

Podemos englobar a Avon Cosmetics en el Sector de la Venta Directa, ya que al no poder englobar el producto que vendemos en un único grupo, ya sea cosméticos, u hogar, nuestro sector será aquel en el que nuestros competidores realicen también la venta directa como medio de acceso al cliente.

La venta directa es un tipo de canal de ventas donde los productos se venden directamente a los clientes, lo que elimina la necesidad de intermediarios, ya sean mayoristas o minoristas, así como de los anunciantes. En Avon la parte “directa” de la venta directa también se refiere al componente personal de este canal de ventas, se trata de construir relaciones con la gente y les ofrece un alto nivel de servicio y atención personalizada.

Lo que hace que la venta directa sea una opción de carrera tan atractiva es la flexibilidad que ofrece. Los que participan en la venta directa son contratistas independientes que determinan la cantidad de tiempo y energía que quieren invertir en sus negocios. Ellos fijan sus propias horas, y definir y controlar su equilibrio entre la vida laboral y familiar. Un representante de ventas independiente es su propio jefe. La venta directa es también una manera de tener un negocio con una mínima inversión de capital.

Avon está asociada a la AVD (Asociación de empresas de Venta Directa), asociación que se constituyó para representar los intereses del sector en general y de las empresas asociadas en particular ante los organismos públicos, asociaciones de consumidores y la opinión pública. Entre sus fines se cuentan acreditar y dar prestigio a la imagen de la venta directa, colaborando con las administraciones públicas, asociaciones de consumidores, universidades y escuelas de negocio desarrollando para ello cuantas políticas activas sean necesarias para dotar al canal de los más altos principios comerciales existentes en el mercado.

En esta asociación podemos distinguir empresas de todo tipo, ya sea de venta de productos, como de investigación y desarrollo o de venta de productos de telecomunicación. Actualmente las empresas cada vez están tomando más la opción de la venta directa, por lo que el número de empresas pertenecientes a esta asociación está en constante aumento.

Actualmente el sector de la venta directa se presenta como una alternativa profesional al paro, en 2012 este sector creció en torno a un 4% para superar los 210.000 empleos.

Según la AVD, las compañías asociadas, que concentran cerca del 90% de las ventas del sector, facturaron en 2012 un 20% más que en 2007. En aquel año las firmas dedicadas a la venta directa empleaban a 142.000 vendedores, lo que supone un incremento del 47% actualmente.

Entre las empresas que registran una mejor evolución destacan las dedicadas a la venta de cosmética tanto por la calidad de los productos, como por el esfuerzo de los vendedores y porque su consumo está muy ligado al lugar donde se produce la venta.

Por detrás de la venta de cosmética, se sitúa la venta de productos culturales, la joyería y bisutería, artículos para el hogar, productos nutricionales, telecomunicaciones...

Durante la crisis la venta directa ha crecido porque, además de permitir una fantástica conciliación de vida laboral y profesional, ofrece la posibilidad de iniciar una actividad económica de forma prácticamente inmediata y con una inversión mínima o nula.

## 2.3 Clientes, Proveedores y Competencia.

### 2.3.1 Clientes:

Avon es la mayor compañía de venta directa en el mundo. Por lo tanto nuestros clientes son todos aquellos que puedan tener acceso a consultar nuestros productos, ya sea mediante la consulta de la revista, por internet o por medio de nuestros representantes (distribuidoras).

Ser un representante de Avon significa que se está vendiendo una marca global mientras se ejecuta un propio negocio. Los representantes de Avon proporcionan asesoramiento, capacitación y apoyo en cada paso del camino. En Avon cada persona decide cuanto tiempo y esfuerzo desea invertir en su negocio. Algunos representantes lo usan sólo para obtener un dinero extra, otros como los representantes de liderazgo, han llegado incluso a crear empresas con grandes ingresos.

Avon esta innovando la industria de la venta directa, lo que permite a los representantes gestionar sus negocios y maximizar sus ganancias. La compañía aprovecha las herramientas digitales más avanzadas (Internet, redes sociales, tecnología móvil...) para que el negocio de un representante se integre perfectamente con la forma en que la gente se conecta, comparte y compra. Esto mejora tanto la venta y la experiencia de compra. Las innovaciones de la venta directa incluyen:

- Entornos sociales personalizados para que los representantes lleguen tanto a clientes como a otros representantes.
- Un folleto electrónico personalizado para garantizar que los clientes no tienen mucha dificultad para realizar el pedido, compartiendo el folleto con amigos para crear una sensación viral.
- Formación online y herramientas para la venta.
- Una nueva solicitud de representantes de ventas de liderazgo capaz de controlar más eficazmente las órdenes de sus representantes.
- “Pedidos inteligentes”, lo que hace que sea más fácil para los representantes colocar sus pedidos con Avon y asegurarse de que reciban ofertas de productos especiales que son importantes para ellos.
- Un widget que permite a los representantes incrustar los últimos anuncios de Avon y videos en sus propias plataformas de medios sociales.

Proveedores:

Los productos que se distribuyen en nuestra empresa, en las instalaciones situadas en Alcalá de Henares, son recibidos desde la planta de fabricación situada en Garwolin (Polonia). Dado que resulta más rentable el realizar el envío desde una única planta de fabricación para toda una región, que el tener varias plantas de fabricación. Por ello desde la planta de Polonia se suministra a toda la región de EMEA.

Por otro lado, como también se tiene la venta de no sólo productos de cosmética o de belleza, sino de hogar también estos productos se obtienen de realizar compras a las diferentes empresas suministradoras. Con estos productos lo que interesa es obtener una rentabilidad con la venta que se considere suficiente, ya que en este caso tendremos que recibir, almacenar y posteriormente distribuir los productos solicitados.

Competencia:

Como Avon es una empresa de cosmética, pero que opera de forma directa, tendríamos 2 diferentes tipos de competidores, por un lado estarían aquellos que ofrecen los mismos productos que nosotros, mientras que por el otro lado estarían aquellos que únicamente emplean la venta directa como forma de venta y que por ello pueden captar clientes de la misma manera que nosotros los hemos conseguido, es decir, que pujamos por captar al mismo cliente.

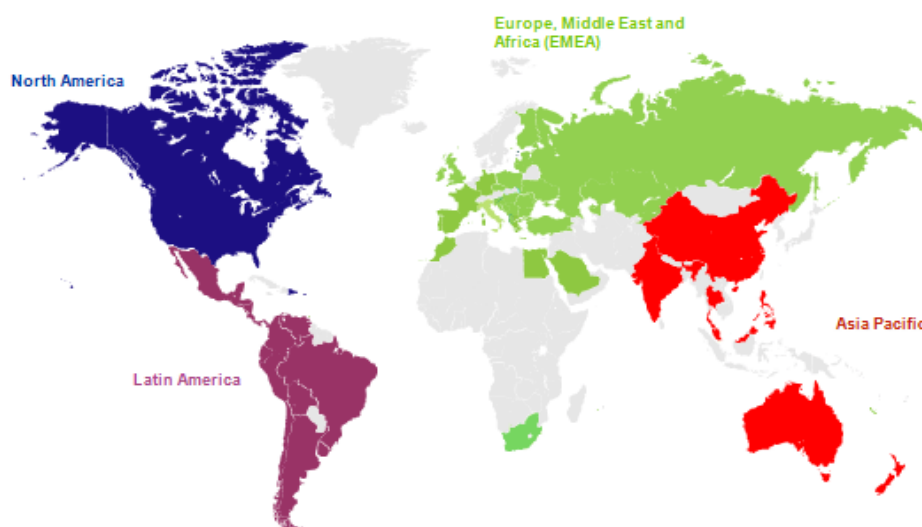
En ambos casos es básico seguir una empresa de diferenciación para que el cliente sepa qué y cuáles son los productos que ofrecemos. Actualmente la sociedad reconoce a nuestra empresa como una marca de calidad y fiabilidad que ha sido contrastada durante toda nuestra existencia.

Los principales competidores de Avon, en el campo de la cosmética son: Elizabeth Arden, Alberto Culver, Colgate, Estée Lauder, Gillette, L'Oréal, Mary Kay, Natura, NuSkin, Oriflame, Procter&Gamble, Revlon y Unilever.

## 2.4 Distintas Áreas de la Empresa.

Avon Cosmetics, al ser una compañía global, tiene una principal división por sectores geográficos en el que podemos diferenciar las 4 grandes divisiones de la empresa, estas son:

- NAME (North America).
- LAME (Latin America).
- APAC (Asia Pacific).
- EMEA (Europe, Middle East, Africa).



*Gráfico 2: División Mundial de Avon Cosmetics*

Avon España se encuentra situada en la división de EMEA. Cada división se divide en clusters, debido a que el volumen de negocio de cada división principal es muy extenso.

La división de EMEA se encuentra dividida en 10 diferentes clusters. Avon España está ubicada en ICE (Italy and Central Europe), que engloba a Italia, Francia, Alemania, Portugal, Grecia y España. Que este dividido en tantos clusters esta división hace que sea más fácil la interacción entre los diferentes países.

En España se reciben los productos que han sido fabricados desde Polonia, aquí se preparan las órdenes de pedido recibidas, y se hace la distribución a los distintos países pertenecientes a nuestro cluster, es decir, desde España repartimos los pedidos a los diferentes países de origen. Allí los reciben y se encargan de su distribución y entrega.

## 2.5 Área de Desarrollo de Proyecto.

Como hemos comentado anteriormente, el proyecto se lleva a cabo en Avon España, dentro del cluster ICE, perteneciente a la división de EMEA. Ahora hablaremos un poquito más en profundidad del área, dentro de lo que es Avon España, donde se encuadra mi departamento.

El área donde se ha desarrollado mi práctica es el de Supply Chain (Cadena de Suministro). Podemos definir como cadena de suministro al conjunto de procesos del ciclo de vida de un bien, ya sean flujos físicos, de información, financieros y de conocimientos con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente final con productos y servicios desde múltiples suministradores coordinados.

Ésta área se encarga de satisfacer todas las necesidades que se requieran para que el cliente pueda disponer de su producto de la manera más satisfactoria posible. Por lo tanto es la encargada tanto de su transporte, como del correcto acondicionamiento de las instalaciones para que la preparación del pedido sea la más adecuada posible. También hay que tener en cuenta el almacenamiento de los productos desde el momento de su recepción hasta el momento que se introduce el producto solicitado para su distribución. Los movimientos de los diferentes elementos de transporte, ya sean carretillas, como líneas de distribución han de ser los adecuados para la correcta manipulación de la mercancía, todo ello para mantener el producto en su forma original y así mantener la fidelidad y satisfacción del cliente.

Hay que valorar que el cliente es cada vez más exigente, por lo que cada vez se tiene que aumentar el valor con que cada cliente asocia a cada producto. No tener roturas de stock, ni retrasos en la elaboración de los pedidos, como la entrega de los mismos, cómo un acondicionamiento necesario de las instalaciones para el correcto almacenamiento del producto son acciones que ayudan a elevar el valor del producto desde el punto de vista del cliente. Así como facilitar el proceso de la compra, ofrecer una información veraz y proporcionar una flexibilidad adecuada para su adquisición son acciones muy importantes para la fidelidad del cliente.

Los diferentes departamentos que se engloban dentro de Supply Chain, en Avon España, son transporte, logística, compras, seguridad y salud, proyectos y mantenimiento. Todos ellos se interrelacionan unos con otros para poder otorgarle la mayor calidad y fiabilidad al producto. Este último, el departamento de mantenimiento, es donde se desarrolla la realización de las practicas las cuales son el objeto de este proyecto.

## 2.6 Mantenimiento.

El departamento de mantenimiento, como su propio nombre indica, es el encargado de llevar a cabo las tareas necesarias, ya sean correctivas (una vez sucedidas), o preventivas (adelantándonos a un posible fallo).

El organigrama del departamento es el siguiente:

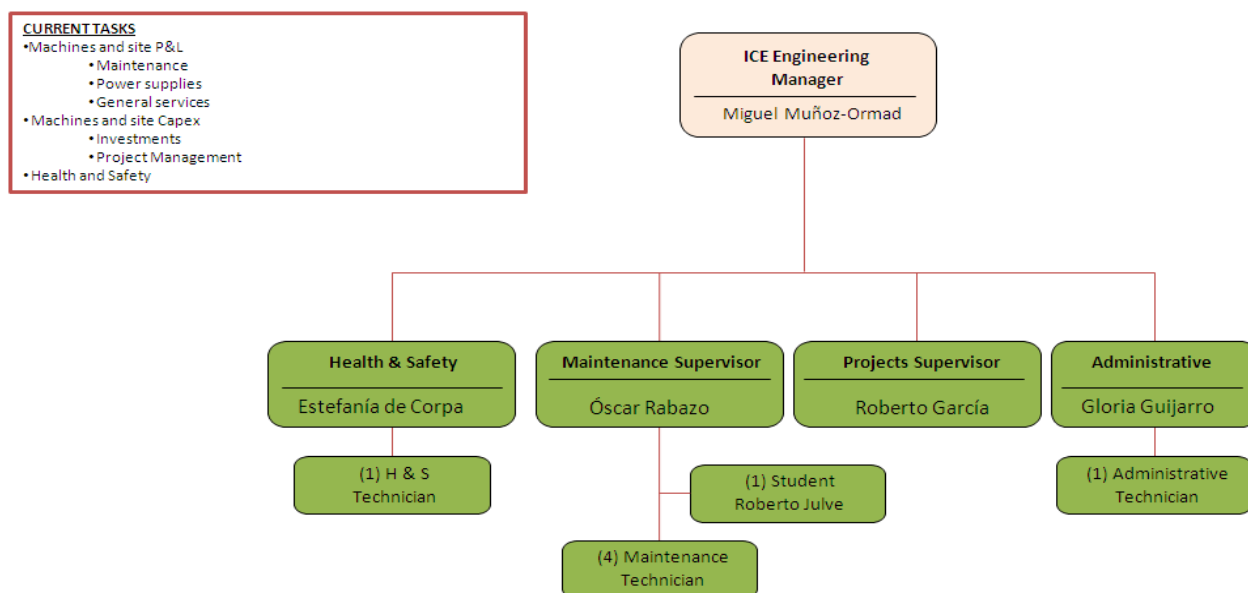


Gráfico 3: Esquema jerárquico del departamento de desarrollo de las prácticas.

Dependiendo del tipo de mantenimiento a realizar se operara de una forma u de otra. Actualmente en Avon España podemos cifrar, aproximadamente, en un 70% del total como mantenimiento correctivo, mientras que en el 30% lo podemos contabilizar como preventivo.

Para realizar un mantenimiento correctivo se tendrá que valorar su magnitud, y su mayor o menor importancia para el correcto funcionamiento global. Para ello se valorarán las diferentes opciones posibles y se tomará la decisión adecuada llegando a un consenso entre todos los miembros del organigrama afectados, lógicamente será el manager quien transmita la decisión final.

Para realizar el mantenimiento preventivo es tan simple como ir actualizando y verificando el grado de utilización, y someter a pruebas o ensayos a aquellos elementos los cuales estén próximos a finalizar su vida útil, o a las recomendaciones del suministrador, anteponiéndonos a posibles fallos que puedan causar errores inesperados y no permita el correcto funcionamiento.

Actualmente el sistema de funcionamiento es el siguiente: cuando aparece una avería se avisa al personal de mantenimiento para que acuda a solucionarla lo más brevemente posible, en función de su importancia, pero el objetivo es que se reduzcan estos imprevistos al máximo. Lógicamente es imposible evitar que aparezcan averías inesperadas, ya que no se puede tener una fiabilidad 100% de que no vayan a aparecer imprevistos.

El desarrollo de este proyecto se basa en la implantación en Avon Cosmetics de los nuevos métodos de mantenimiento que intentan reducir de la mayor manera posible el mantenimiento correctivo, ya que el objetivo principal es reducir al máximo los imprevistos no deseados.

Estos métodos nuevos de mantenimiento, que explicaremos con mayor amplitud en el apartado 3.4 son los siguientes:

- TPM (Total Productive Maintenance).
- RCM (Reliability Centered Maintenance).

Para la correcta implantación de estos 2 métodos es vital que haya una colaboración total entre todos los miembros del departamento, consiguiendo así el objetivo deseado. El estudio y conocimiento del sistema, así como de las instalaciones y de sus elementos son necesarios para implementar estos nuevos enfoques de mantenimiento hasta el nivel deseado.

Como hemos dicho es de vital importancia el conocimiento del sistema a mantener para su implantación, la carga de trabajo a la que serán sometidos todos los elementos del sistema y tener una información veraz, suministrada por los diferentes proveedores, sobre la vida de los elementos del sistema.

Una de las principales características de estos nuevos enfoques de mantenimiento es que los empleados sean capaces por ellos mismos de realizar muchas de las tareas de mantenimiento sin la necesidad de recibir una orden o un aviso de avería.

Otra de las mejoras que se proponen con estos métodos es la de reducir el tiempo que se emplea para el cambio de herramientas, o mejorar el tiempo de arranque/parada en las pruebas de verificación. Cualquier mínimo detalle que provoque una mayor fiabilidad, y con ello un mayor tiempo de servicio será muy valorado.

Por último destacar la importancia de este departamento en el funcionamiento del ciclo de producto, ya que sin su presencia el sistema no tendría ni la fiabilidad, ni la calidad, ni se proporcionaría el servicio en el tiempo adecuado.



# Capítulo 3: Introducción Teórica de Mantenimiento.

## **3.1 Introducción, historia y conceptos básicos.**

### Introducción:

Se entiende por mantenimiento a la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar ó restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo.

Conforme con la anterior definición se deducen distintas actividades:

- Prevenir y/o corregir averías.
- Cuantificar y/o evaluar el estado de las instalaciones.
- Aspecto económico (costes).

Son misiones de mantenimiento:

- La vigilancia permanente y/ó periódica.
- Las acciones preventivas y correctivas (reparaciones).
- El reemplazamiento de la maquinaria.

Los objetivos implícitos son:

- Aumentar la disponibilidad de los equipos hasta el nivel preciso.
- Reducir los costes al mínimo compatible con el nivel de disponibilidad necesario.
- Mejorar la fiabilidad de las máquinas e instalaciones.
- Asistencia al departamento de ingeniería en los nuevos proyectos para facilitar la mantenibilidad de las nuevas instalaciones.

A lo largo de su ciclo de vida cada sistema pasa por diferentes fases. Desde su introducción, su verificación, hasta la última de ellas, que es la de construcción y puesta en marcha, donde alcanza el régimen normal de funcionamiento.

En general, todo lo que existe, se deteriora, rompe o falla con el correr del tiempo, si bien esto puede ser a corto o largo plazo. El solo paso del tiempo provoca que algunos bienes disminuyan sus prestaciones, cualidades o características.

El objetivo del mantenimiento es reducir la incidencia negativa de los fallos, ya sea disminuyendo su número o atenuando sus consecuencias. Decimos que algo falla cuando deja de brindarnos el servicio que debía darnos o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.

### Historia y Evolución del Mantenimiento.

La palabra mantenimiento se emplea para designar las técnicas utilizadas para asegurar el correcto y continuo uso de equipos, maquinaria, instalaciones y servicios. Para los hombres primitivos, el hecho de afilar herramientas y armas, coser y remendar las pieles de las tiendas y vestidos, cuidar la estanqueidad de sus piraguas, etc.

Durante la revolución industrial el mantenimiento era correctivo (de urgencia), los accidentes y pérdidas que ocasionaron las primeras calderas y la apremiante intervención de las aseguradoras exigiendo mayores y mejores cuidados, proporcionaron la aparición de talleres mecánicos.

A partir de 1925, se hace patente en la industria americana la necesidad de organizar el mantenimiento con una base científica. Se empieza a pensar en la conveniencia de reparar antes de que se produzca el desgaste o la rotura, para evitar interrupciones en el proceso productivo, con lo que surge el concepto del mantenimiento preventivo. A partir de los años sesenta, con el desarrollo de las industrias electrónica, espacial y aeronáutica, aparece en el mundo anglosajón el mantenimiento predictivo, por el cual la intervención no depende ya del tiempo de funcionamiento sino del estado o condición efectiva del equipo o sus elementos y de la fiabilidad determinada del sistema.

Actualmente el mantenimiento afronta una nueva generación, con la disponibilidad de equipos electrónicos de inspección y de control, sumamente fiables, para conocer el estado real de los equipos mediante mediciones periódicas o continuas de determinados parámetros: vibraciones, ruidos, temperaturas, análisis físico-químicos, tecnografía, ultrasonidos, endoscopia, etc., y la aplicación al mantenimiento de sistemas de información basados en ordenadores que permiten la acumulación de experiencia empírica y el desarrollo de los sistemas de tratamiento de datos. Este desarrollo, conducirá en un futuro al mantenimiento a la utilización de los sistemas expertos y a la inteligencia artificial, con amplio campo de actuación en el diagnóstico de averías y en facilitar las actuaciones de Mantenimiento en condiciones difíciles.

Por otra parte, existen cambios en las políticas de mantenimiento marcados por la legislación sobre seguridad e higiene en el trabajo y por las presiones de medio ambiente, como dispositivos depuradores, plantas de extracción, elementos para la limitación y atenuación de ruidos y equipos de detección, control y alarma. Se vaticina que los costes de mantenimiento sufrirán un incremento progresivo, esto induce a la fabricación de productos más fiables y de fácil mantenimiento.

Podemos distinguir cuatro generaciones en la evolución del concepto de mantenimiento:

1ª Generación: La más larga, desde la revolución industrial hasta después de la 2ª Guerra Mundial, aunque todavía impera en muchas industrias. El mantenimiento se ocupa sólo de arreglar las averías. Es el mantenimiento correctivo.

2ª Generación: Entre la 2ª Guerra Mundial y finales de los años 70 se descubre la relación entre edad de los equipos y probabilidad de fallo. Se comienza a hacer sustituciones preventivas. Es el mantenimiento preventivo.

3ª Generación: Surge a principios de los años 80. Se empieza a realizar estudios causa-efecto para averiguar el origen de los problemas. Es el mantenimiento predictivo ó detección precoz de síntomas incipientes para actuar antes de que las consecuencias sean inadmisibles. Se comienza a hacer partícipe a producción en las tareas de detección de fallos.

4ª Generación: Aparece en los primeros años 90. El Mantenimiento se contempla como una parte del concepto de calidad total: "Mediante una adecuada gestión del mantenimiento es posible aumentar la disponibilidad al tiempo que se reducen los costos. Es el Mantenimiento Basado en el Riesgo (MBR): Se concibe el mantenimiento como un proceso de la empresa al que contribuyen también otros departamentos. Se identifica el mantenimiento como fuente de beneficios, frente al antiguo concepto de mantenimiento como "mal necesario". La posibilidad de que una máquina falle y las consecuencias asociadas para la empresa es un riesgo que hay que gestionar, teniendo como objetivo la disponibilidad necesaria en cada caso al mínimo coste. Se requiere un cambio de mentalidad en las personas y se utilizan herramientas como ingeniería del riesgo (Determinar consecuencias de fallos que son aceptables o no), análisis de fiabilidad (Identificar tareas preventivas factibles y rentables) o mejora de la mantenibilidad (Reducir tiempos y costes de mantenimiento).

1ª Generación      2ª Generación      3ª Generación      4ª Generación

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reparar Averías.</li> <li>-Mantenimiento Correctivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relación entre probabilidad de fallo y edad.</li> <li>-Mantenimiento Preventivo programado.</li> <li>- Sistemas de Planificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento Preventivo condicional.</li> <li>- Análisis Causa-Efecto.</li> <li>- Participación de producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de Mantenimiento.</li> <li>- Calidad Total.</li> <li>- Mantenimiento como fuente de beneficios.</li> <li>- Compromiso de los departamentos.</li> <li>- Mantenimiento basado en el riesgo.</li> </ul>
Hasta 1945	1945-1980	1980-1990	1990+

### Conceptos Básicos.

Los sistemas productivos están formados por equipos productivos, y estos pasan por distintas fases en su ciclo de vida, al nacimiento de una idea o concepto de sistema, le sigue la definición de su política de productos y servicios, su diseño, fabricación, montaje y puesta en marcha. Es entonces cuando empieza el sistema su régimen normal de funcionamiento, hasta que se procede a su desmantelamiento o baja definitiva del activo en cuestión. Durante la fase de operación del sistema productivo surgen incidentes denominados fallos. Los fallos en los equipos pueden llegar a impedir la eficacia del sistema de producción y, en la mayoría de los casos, disminuyen su eficiencia.

#### 1. *El Fallo:*

Por fallo se entiende el cese de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida. Por tanto, tras el fallo el elemento se encuentra en estado de avería. Fallo es el paso, la transición, de un estado a otro. Siempre que un fallo tiene lugar, existe el mecanismo que lo hace posible, el *cómo* se ha producido ese cese de la aptitud del elemento. Este concepto, el proceso físico, químico o de otro tipo se denominará a partir de ahora como *modo de fallo* del elemento.

Además de conocer el *cómo* se produce el fallo del elemento, será de enorme interés averiguar *por qué* tuvo lugar, encontrar la razón que condujo al fallo o *causa de fallo*. Las causas del fallo serán circunstancias asociadas con el diseño, fabricación, instalación, uso y mantenimiento del elemento. Existen, por tanto, fallos de diseño, fallos de fabricación, fallos de instalación, fallos por mal uso, fallos por mal manejo o manutención y fallos que son el resultado de un inadecuado o incorrecto mantenimiento

Es por tanto fundamental que exista la capacidad de clasificación de los distintos modos de fallo de los elementos que componen las instalaciones a mantener y que no falte la capacidad de discriminación entre las posibles causas de los mismos. Esto nos permitirá asociarlos a patrones de comportamiento o, desde un punto de vista estadístico, a funciones de distribución de las probabilidades de que estos fallos tengan lugar. De tal forma que será posible hacer una clasificación de los mismos de acuerdo con la naturaleza de esta función de distribución. Con este criterio podríamos hacer la agrupación inicial siguiente:

- *Fallos por desgaste*: fallo cuya probabilidad de que ocurra aumenta con el tiempo de operación, o con el número de operaciones realizadas por el dispositivo, o con los esfuerzos aplicados.
- *Fallos repentinos*: fallo que no puede preverse por examen o monitorización previos. Es decir, su probabilidad de que ocurra es prácticamente constante en el tiempo de operación o calendario.

- *Fallo por mala utilización*: son aquellos fallados causados por la mala utilización por parte de los operarios de los dispositivos.

## 2. Conceptos relativos a estados:

Suponiendo que en todo momento se está suministrando los medios exteriores necesarios para el funcionamiento de un elemento, existen dos estados fundamentales del mismo: *estado de disponibilidad*, o estado de un elemento caracterizado por su aptitud para realizar una función requerida, y el *estado de indisponibilidad*, o estado de un elemento caracterizado por su ineptitud para realizar esa función.

Si la aptitud del elemento para cumplir con una función requerida cesa con motivo de la falta de suministro de medios exteriores, se dice entonces que el elemento sigue en estado de disponibilidad, pero que se encuentra en un estado de *incapacidad externa*. Un equipo podrá encontrarse entonces en un estado de incapacidad, o de ineptitud para cumplir una función requerida, como consecuencia del cese en el suministro de los medios externos necesarios para su funcionamiento (incapacidad externa) o bien porque se encuentre en estado de *incapacidad interna*, o estado de un elemento caracterizado, bien por una avería, bien por una posible ineptitud para realizar una función requerida durante el mantenimiento. El estado de incapacidad interna coincide por tanto con el estado de indisponibilidad del equipo.

Atendiendo a lo dicho, el *estado de avería*, o simplemente *avería*, se caracteriza por la ineptitud de un elemento para realizar la función requerida, excluida la ineptitud debida al mantenimiento preventivo u otras acciones programadas, o a una falta de medios exteriores.

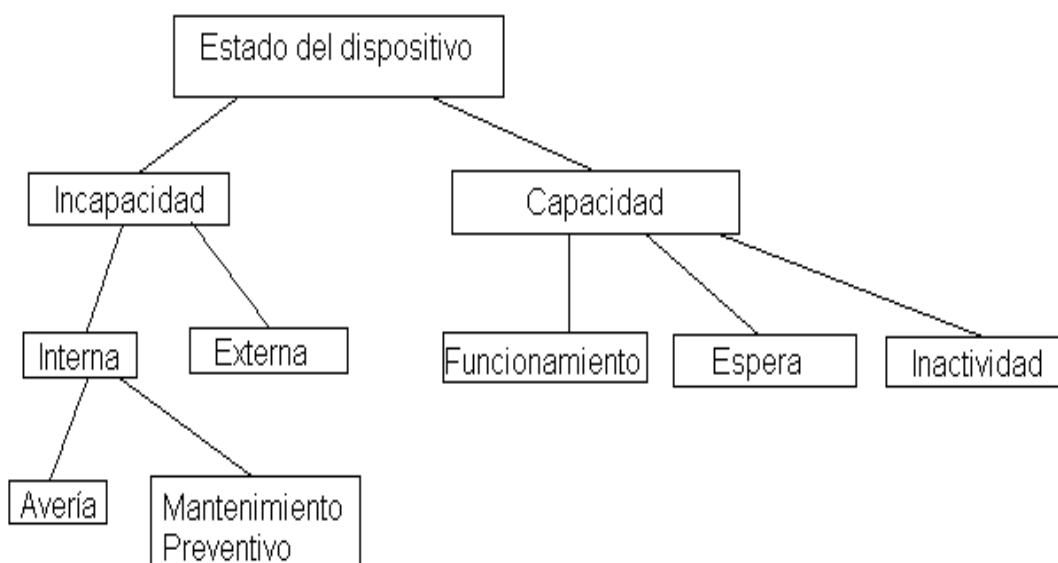


Gráfico 4: Esquema de capacidad de los dispositivos.

A su vez, cuando un equipo se encuentra disponible, puede hallarse en los siguientes estados: en *estado de funcionamiento*, o estado en que un elemento realiza la función requerida; en *estado de espera*, también llamado *estado de reserva*, que es un estado de disponibilidad no operativa durante el tiempo requerido; o en *estado de inactividad*, también llamado *libre de servicio* o *de reposo*, que es un estado de disponibilidad y de no funcionamiento durante un tiempo no requerido. A continuación podemos ver un gráfico mostrando los anteriores estados.

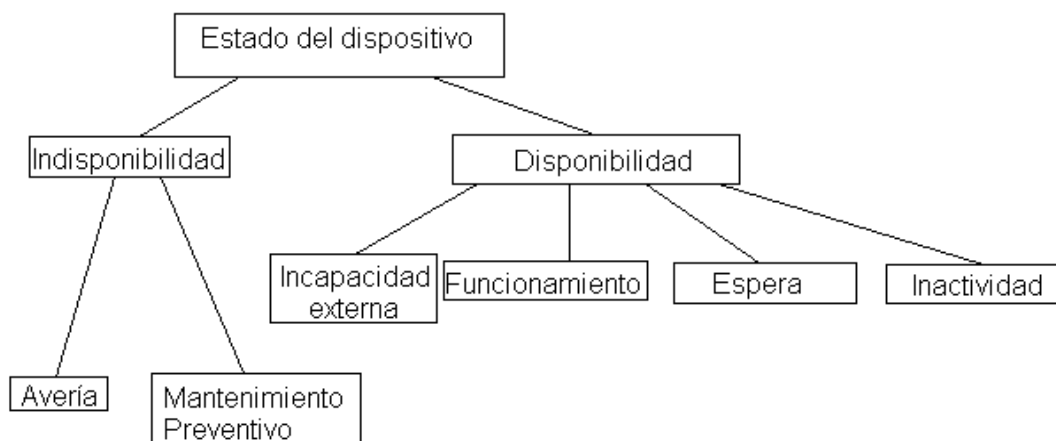


Gráfico 5: Esquema de disponibilidad de los dispositivos.

### 3. Conceptos relativos a tiempos:

Una vez definidos los estados en que puede encontrarse un elemento, se pueden definir cada uno de los tiempos que el dispositivo permanece en cada estado, atendiendo a la clasificación general de la siguiente figura:



Gráfico 6: Esquema de tiempos de los dispositivos.

Como podemos observar, salvo que exista incapacidad como consecuencia de la ausencia de medios exteriores, la indisponibilidad del elemento será achacable al *tiempo de mantenimiento* del mismo que le impide cumplir con su función requerida, o intervalo de tiempo durante el que se efectúa una acción de mantenimiento sobre el mismo, manual o automáticamente, incluidos los retrasos técnicos y logísticos, que le impiden cumplir con su función. En efecto el tiempo de mantenimiento de un elemento incluirá un tiempo llamado de *mantenimiento activo*, durante el que se efectuará la acción de mantenimiento, pero a menudo también se incurrirá en retrasos, fundamentalmente cuando se producen fallos y las actuaciones de mantenimiento no se han programado con antelación.

Los retrasos pueden ser de *tipo administrativo* (por ejemplo, los retrasos provocados por la imposibilidad de ejecutar acciones de mantenimiento por la necesidad de obtención de permisos o autorizaciones de acceso a los equipos, la necesidad de determinados trámites oficiales para el comienzo de la realización de un trabajo, etc.) o de *tipo logístico* (por ejemplo, los debidos al desplazamiento hasta instalaciones no atendidas, a la espera de piezas de recambio, de equipos de ensayo, de informaciones y de condiciones ambientales adecuadas, etc.).

Existe otro conjunto de términos de tiempo, relativos a la fiabilidad de los dispositivos, entre los cuales destacamos los siguientes:

- *Tiempo hasta el fallo*, o duración acumulada de los tiempos de funcionamiento de un elemento, desde la primera puesta en estado de disponibilidad hasta la aparición de un fallo, o desde un restablecimiento hasta la aparición del fallo siguiente.
- *Tiempo entre fallos*, o duración entre dos fallos consecutivos de un elemento reparado.
- *Vida útil*, que, en unas condiciones dadas, es el intervalo de tiempo que comienza en un instante determinado y termina cuando la intensidad de fallo se hace inaceptable o cuando el elemento se considera irreparable como resultado de una avería.

#### 4. Conceptos relativos a tipos de mantenimiento:

Aunque se hayan mencionado con anterioridad, repasamos ahora los conceptos fundamentales, que son los siguientes:

- *Mantenimiento preventivo*, o mantenimiento efectuado a intervalos predeterminados o según criterios prescritos, y destinado a reducir la posibilidad de fallo o la degradación del funcionamiento de un elemento.

-*Mantenimiento correctivo*, o mantenimiento ejecutado después del reconocimiento de una avería, y destinado a restituirlo a un estado que le permite realizar su función requerida. Podrá realizarse inmediatamente después de la localización de la causa de una avería, o bien diferirse en el tiempo, conforme a reglas establecidas para la programación de las actividades de mantenimiento.

-*Mantenimiento basado en la condición*, o *mantenimiento sobre condición*, es el mantenimiento preventivo realizado en base a los resultados de la monitorización del funcionamiento del equipo. Cuando este tipo de mantenimiento se ejecuta siguiendo una predicción, consecuencia del análisis y la evaluación de los parámetros significativos de la degradación del elemento, se denomina *mantenimiento predictivo*. Por lo tanto, el mantenimiento predictivo no es más que un caso particular del mantenimiento basado en la condición.

-*Mantenimiento sistemático*, es el mantenimiento preventivo realizado en base a unos intervalos de tiempo preestablecidos, o a un número de unidades de uso (km, kW, etc.), pero sin investigación previa de la condición del elemento.

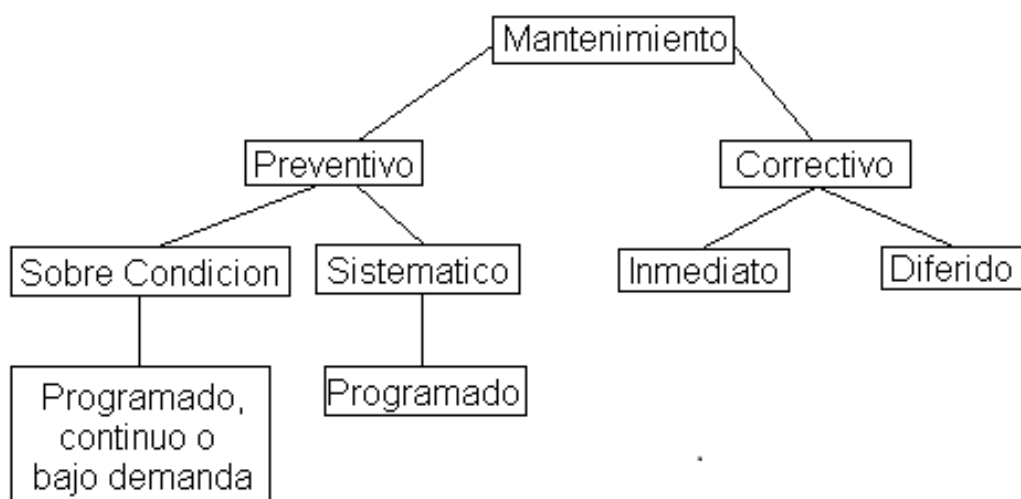


Gráfico 7: Tipos de mantenimiento.



## 3.2 Conceptos asociados al mantenimiento.

### Fiabilidad.

La teoría de la fiabilidad es el conjunto de teorías y métodos matemáticos y estadísticos, procedimientos y prácticas operativas que, mediante el estudio de las leyes de ocurrencia de fallos, están dirigidos a resolver problemas de previsión, estimación y optimización de la probabilidad de supervivencia, duración de vida media y porcentaje de tiempo de buen funcionamiento de un sistema.

Se define la variable aleatoria  $T$  como la vida del bien o componente. Se supone que  $T$  tiene una función  $F(t)$  de distribución acumulada expresada por:

$$F(t) = P(T \leq t)$$

Además existe la función  $f(t)$  de densidad de probabilidades expresada por la ecuación:

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt}$$

La función de fiabilidad  $R(t)$ , también llamada función de supervivencia, se define como:

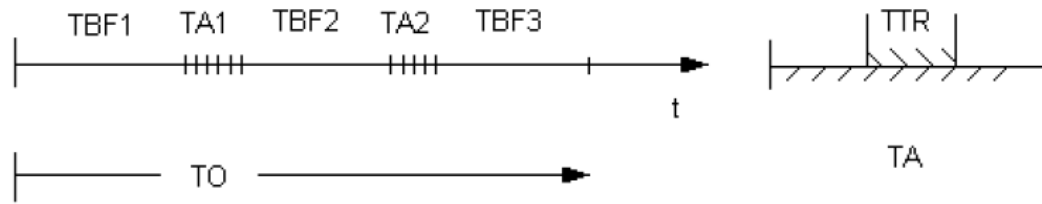
$$R(t) = P(T > t) = 1 - F(t)$$

En otras palabras,  $R(t)$  es la probabilidad de que un componente nuevo sobreviva más del tiempo  $t$ . Por lo tanto  $F(t)$  es la probabilidad de que un componente nuevo no sobreviva más del tiempo  $t$ .

$\lambda(t)$  es la función de tasa de fallos o función de riesgo o tasa instantánea de fallos, y es una característica de fiabilidad del producto. Viene definida como:

$$\lambda(t) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{1}{s} \frac{F(t+s) - F(t)}{R(t)} = \frac{f(t)}{R(t)}$$

Si adoptamos, para simplificar, que el esquema de vida de una máquina consiste en una alternancia de tiempos entre fallos (TBF) y tiempos de averías (TA). Considerando el tiempo de reparación (TTR) y el tiempo de operación (TO) podemos deducir el siguiente gráfico:



En la práctica, la fiabilidad se mide como el tiempo medio entre ciclos de mantenimiento o el tiempo medio entre dos fallos consecutivos (MTBF; Mean Time Between Failure).

$$MTBF = \frac{\sum_{i=1}^n TBF_i}{n} \text{ [días]}$$

Y su inversa ( $\lambda$ ), conocida como la tasa de fallos:

$$\lambda = \frac{1}{MTBF} \text{ [Nº de fallos/Año]}$$

El tiempo medio hasta la avería (MTTF; Mean Time To Failure), es otro de los parámetros utilizados, junto con la tasa de fallos  $\lambda(t)$  para especificar la calidad de un componente o de un sistema.

$$MTTF = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}$$

#### Evolución de la tasa de fallos a lo largo del tiempo. Curva de bañera.

La duración de la vida de un equipo se puede dividir en tres periodos diferentes. Aunque existen hasta seis tipos diferentes de curva de bañera, dependiendo del tipo de componente del que se trate, una curva convencional se adapta a la siguiente figura:

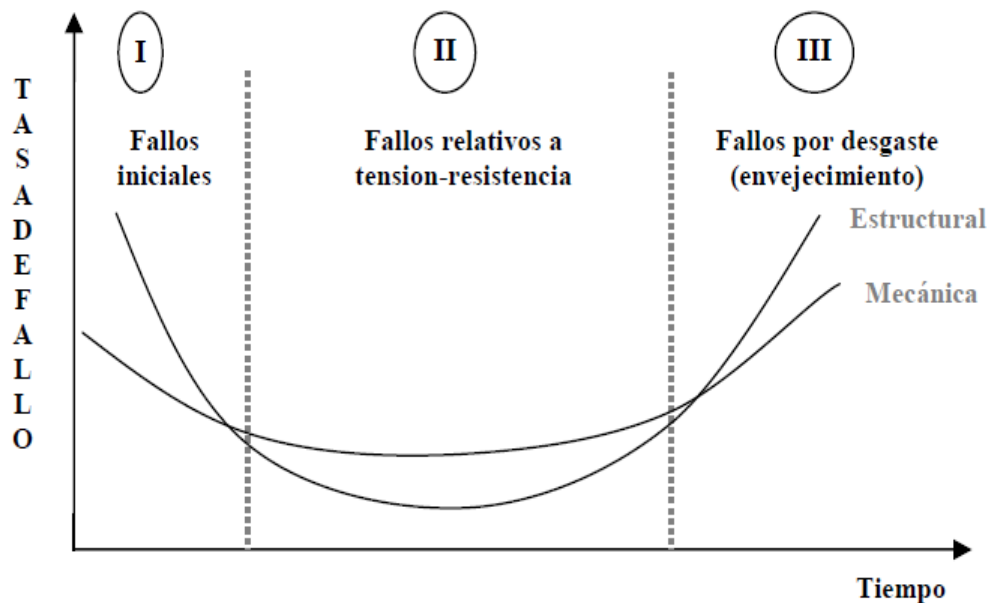


Gráfico 8: Evolución temporal de fallos.

- I. Zona de juventud: Las averías van disminuyendo con el tiempo, hasta tomar un valor constante y llegar a la vida útil. En esta zona fallan los componentes con defectos de fabricación, por lo que la tasa de averías disminuye con el tiempo. Los fabricantes, para evitar esta zona, someten a sus componentes a un "quemado" inicial, desechando los componentes defectuosos. Este quemado inicial se realiza sometiendo a los componentes a determinadas condiciones extremas, que aceleran los mecanismos de fallo. Los componentes que pasan este periodo son los que nos venden los fabricantes, ya en la zona de vida útil.
- II. Zona de vida útil o madurez, con tasa de fallos aproximadamente constante. Es la zona de mayor duración, en la que se suelen estudiar los sistemas, ya que se supone que se reemplazan antes de que alcancen la zona de envejecimiento.
- III. Zona de envejecimiento: La que la tasa de averías vuelve a crecer, debido a que los componentes fallan por degradación de sus características por el transcurso de tiempo. Aún con reparaciones y mantenimiento, las tasas de fallos aumentan, hasta que resulta demasiado costoso el mantenimiento.

#### Ley exponencial de fallos. Tasa de fallos constante.

La distribución exponencial juega un papel fundamental en la teoría y la práctica de la fiabilidad, porque describe con exactitud las características de fallo de muchos equipos en funcionamiento. En el caso de que la tasa de fallos sea constante su expresión es:

$$\lambda(t) = \lambda$$

La probabilidad de que una unidad que está trabajando falle en el próximo instante es independiente de cuánto tiempo ha estado trabajando. Esto implica que la unidad no presenta síntomas de envejecimiento. Es igualmente probable que falle en el instante siguiente, cuando está nueva o cuando no lo está. En este caso, la función de fiabilidad correspondiente se puede escribir como:

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

Por lo tanto, la función de distribución  $F(t)$  se expresa:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

Y la función de densidad  $f(t)$ :

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

#### Ley de Weibull. Tasa de fallos crecientes y decrecientes.

Una gran mayoría de los equipos reales no tienen una tasa de fallos constante, sino que es más probable que fallen a medida que envejecen. En este caso la tasa de fallos es creciente.

Por otra parte, también nos podemos encontrar con bienes que posean tasas de fallos decrecientes. La función para tasas de fallos crecientes o decrecientes tiene la forma:

$$\lambda(t) = \alpha \beta t^{\beta-1}, \text{ siendo } \alpha \text{ y } \beta > 0$$

En este caso,  $\lambda(t)$  es una función polinomial en la variable  $t$ , que depende de los dos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ .

Cuando  $\beta > 1$ ,  $\lambda(t)$  es creciente.

Cuando  $0 < \beta < 1$ ,  $\lambda(t)$  es decreciente.

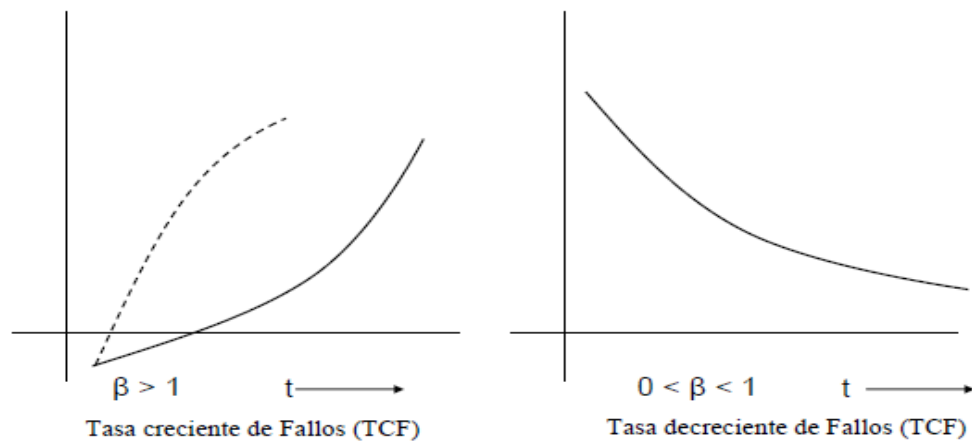


Gráfico 9: Tasas de Fallos.

Esta forma de  $\lambda(t)$  da como resultado una expresión para la función de fiabilidad  $R(t)$ :

$$R(t) = e^{-at} \beta \text{ para toda } t \geq 0$$

Es decir:

$$F(t) = 1 - e^{-at} \beta \text{ para toda } t \geq 0$$

Con frecuencia se cumple que las funciones empíricas de frecuencia de fallo se aproximan mucho a la descrita mediante la distribución de Weibull. Cuando  $\beta=1$  la distribución de Weibull es igual a la exponencial.

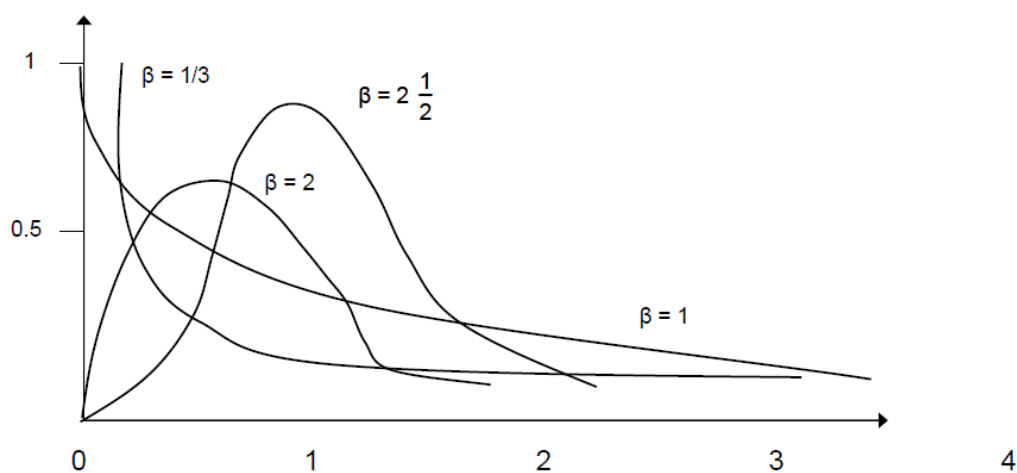


Gráfico 10: Distribución de Weibull.

La mantenibilidad es una característica inherente a un elemento, asociada a su capacidad de ser recuperado para el servicio cuando se realiza la tarea de mantenimiento necesaria según se especifica.

Así, la mantenibilidad podría ser expresada cuantitativamente, mediante el tiempo  $T$  empleado en realizar la tarea de mantenimiento especificada en el elemento que se considera, con los recursos de apoyo especificados. Intervienen en la ejecución de estas tareas tres factores:

- Factores personales: habilidad, motivación, experiencia, capacidad física, etc.
- Factores condicionales: representan la influencia del entorno operativo y las consecuencias que ha producido el fallo en la condición física, geometría y forma del elemento en recuperación.
- El entorno: temperatura, humedad, ruido, iluminación, vibración, momento del día, viento, etc.

Consecuentemente, la naturaleza del parámetro  $T$  para la tarea de mantenimiento también depende de la variabilidad de estos parámetros.

$$T = f(\text{factores personales, condicionales y ambientales})$$

Ante esta situación, el único camino posible en el análisis de mantenibilidad es recurrir a la teoría de probabilidades.

Existe cierto paralelismo entre el estudio estadístico de la fiabilidad y el de la mantenibilidad.

- La variable aleatoria en el tiempo es “la duración de la intervención”.
- La densidad de probabilidad del tiempo de reparación se llama  $g(t)$ .
- La función Mantenibilidad  $M(t)$  es la probabilidad de reparación de una duración  $T < t$

$$M(t) = P(T < t)$$

En la práctica la tasa de reparación se puede medir a través de la media de los tiempos técnicos de reparación (MTTR; Mean Time To Repair)

$$MTTR = \frac{\sum_{i=1}^n TTR_i}{n} \text{ [días]}$$

Y su inversa ( $\mu$ ), conocida como la tasa de reparación.

$$\mu = \frac{1}{MTTR} \text{ [Nº de Reparaciones/Año]}$$

Disponibilidad.

La disponibilidad es la probabilidad de un sistema de estar en funcionamiento o listo para funcionar en el momento o instante que es requerido. Para poder disponer de un sistema en cualquier instante, éste no debe de tener fallos, o bien, en caso de haberlos sufrido, debe haber sido reparado en un tiempo menor que el máximo permitido para su mantenimiento.

Suponiendo que la tasa de fallos y la tasa de reparación son constantes:

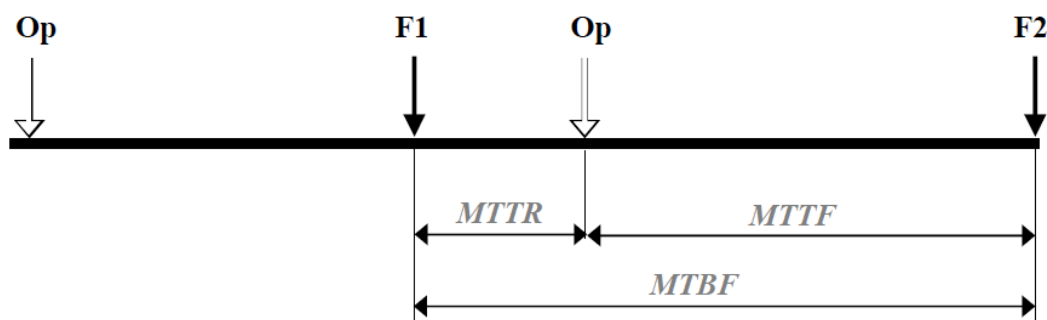
- Tasa de fallos =  $\lambda(t) = \lambda$
- Tasa de reparación =  $\mu(t) = \mu$

Entonces:

MTBF =  $1 / \lambda$  (Tiempo medio entre fallos)

MTTR =  $1 / \mu$  (Tiempo medio de reparación)

A (Availability): Disponibilidad del sistema



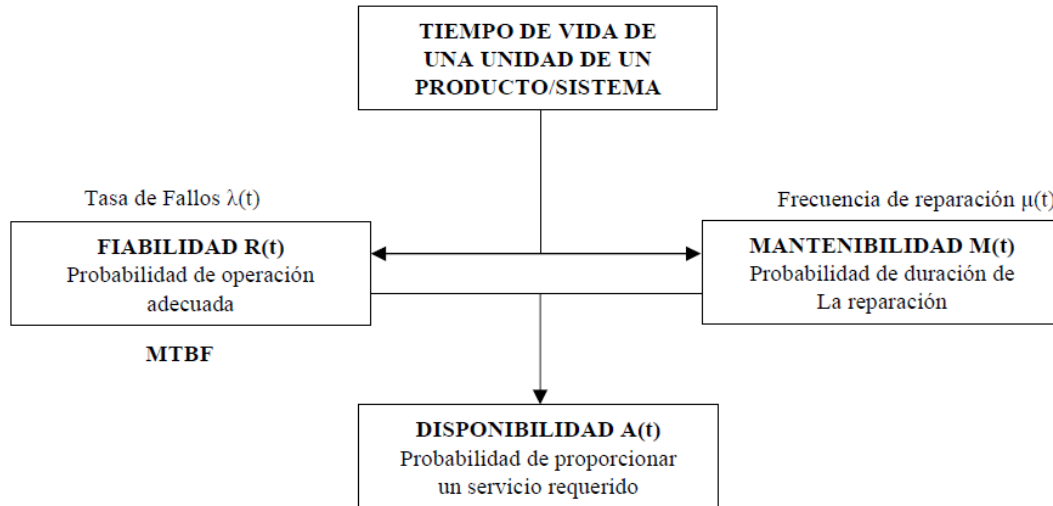
En esta figura se muestra un ciclo de operación, "Op" indica el instante en que el elemento, producto o sistema comienza a estar operativo. F1 y F2 muestran los instantes en que se producen los fallos 1 y 2 respectivamente. Luego, de acuerdo a la figura podemos expresar la disponibilidad (A) así:

$$A = \frac{\text{Tiempo total en condiciones de servicio}}{\text{Tiempo total del intervalo estudiado}}$$

$$A = \frac{K \cdot MTBF}{K \cdot (MTBF + MTTR)} = \frac{\frac{1}{\lambda}}{\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\mu}} = \frac{\mu}{\mu + \lambda}$$

K: Representa el número de ciclos-reparación.

Como se ve en la expresión anterior, se tendría una disponibilidad del 100% ante un fallo si el  $MTTR=0$ , es decir que no se tardase casi nada en reparar un fallo, lo cual no se cumple (sería ideal), pero se aspira a ello. Tanto la fiabilidad como la mantenibilidad estudiadas anteriormente, son determinantes de la disponibilidad.



*Gráfico 11: Esquema general de conceptos.*

La disponibilidad del producto durante un periodo de utilización prefijado, llamada calidad de funcionamiento, está en función de la fiabilidad y de la mantenibilidad del mismo.

Actualmente, es política común de los ingenieros de diseño, incluir en el diseño del producto innovaciones constantes que generen un aumento tanto de la fiabilidad como de la mantenibilidad, con la finalidad de generar ahorros para los futuros Costes de Post-Venta (como en el servicio de mantenimiento).



## 3.3 Tipos de mantenimiento.

### 3.3.1 Mantenimiento Correctivo.

Es el conjunto de actividades de reparación y sustitución de elementos deteriorados por repuestos que se realiza cuando aparece el fallo. Este sistema resulta aplicable en sistemas complejos, normalmente componentes electrónicos o en los que es imposible predecir los fallos y en los procesos que admiten ser interrumpidos en cualquier momento y durante cualquier tiempo, sin afectar la seguridad. También para equipos que ya cuentan con cierta antigüedad. Se aprovecha al máximo la vida útil de los elementos.

Existen dos formas diferenciadas de mantenimiento correctivo: el programado y no programado. La diferencia entre ambos radica en que mientras el no programado supone la reparación de la falla inmediatamente después de presentarse, el mantenimiento correctivo programado o planificado supone la corrección de la falla cuando se cuenta con el personal, las herramientas, la información y los materiales necesarios y además el momento de realizar la reparación se adapta a las necesidades de producción. La decisión entre corregir un fallo de forma planificada o de forma inmediata suele marcarla la importancia del equipo en el sistema productivo: si la avería supone la parada inmediata de un equipo necesario, la reparación comienza sin una planificación previa. Si en cambio, puede mantenerse el equipo o la instalación operativa aún con ese fallo presente, puede posponerse la reparación hasta que llegue el momento más adecuado.

Sus principales ventajas es que no requiere una gran infraestructura técnica ni elevada capacidad de análisis. También se obtiene un máximo aprovechamiento de la vida útil de los elementos.

Tiene como inconvenientes, que el fallo puede sobrevenir en cualquier momento, muchas veces, el menos oportuno, debido justamente a que en esos momentos se somete al bien a una mayor exigencia.

Asimismo, fallos no detectados a tiempo, ocurridos en partes cuyo cambio hubiera resultado de escaso coste, pueden causar daños importantes en otros elementos o piezas conexos que se encontraban en buen estado de uso y conservación. Otro inconveniente de este sistema, es que se debe disponer de un capital importante invertido en piezas de repuesto, a veces esas piezas de repuesto pueden ser de difícil adquisición, por lo que hay que tener un stock de repuestos importante. Se considera un mantenimiento de baja calidad como consecuencia del poco tiempo disponible para realizar la reparación.

Se aplica el mantenimiento correctivo cuando el coste total de las paradas ocasionas sea menor que el coste total de las acciones preventivas. Normalmente se emplea en sistemas secundarios, cuyas averías no afectan de forma importante a la producción. Suele ser el aplicado en mayor porcentaje en la mayoría de las industrias.

### **3.3.2 Mantenimiento Preventivo.**

El mantenimiento preventivo constituye una acción, o serie de acciones necesarias, para alargar la vida del equipo e instalaciones y prevenir la suspensión de las actividades laborales por imprevistos. Tiene como propósito planificar periodos de paralización de trabajo en momentos específicos, para inspeccionar y realizar las acciones de mantenimiento del equipo, con lo que se evitan reparaciones de emergencia. Un mantenimiento planificado mejora la productividad hasta en 25%, reduce 30% los costos de mantenimiento y alarga la vida de la maquinaria y equipo hasta en un 50%. De un buen mantenimiento depende no sólo un funcionamiento eficiente de las instalaciones y las máquinas, sino que además, es preciso llevarlo a cabo con rigor para conseguir otros objetivos como el hacer que los equipos tengan periodos de vida útil duraderos, sin excederse en lo presupuestado para su mantenimiento.

El análisis de riesgos es un paso previo a la realización de un plan de mantenimiento, en él se estudian los distintos fallos que se suelen producir y las consecuencias de los mismos. Lo primero que hay que tener en cuenta es que no pueden existir planes que prevengan totalmente todos los fallos o averías.

Su principal ventaja es la importante reducción de paradas imprevistas en equipos. Sólo es adecuado cuando, por naturaleza del equipo, existe una cierta relación entre probabilidad de fallos y duración de vida.

Uno de sus principales inconvenientes son los cambios innecesarios. Al alcanzarse la vida útil de un elemento se procede a su cambio, encontrándose muchas veces que el elemento que se cambia permitiría ser utilizado durante un tiempo más prolongado. También podemos tener problemas iniciales de operación, cuando se desmonta, se montan piezas nuevas, se monta y se efectúan las primeras pruebas de funcionamiento, pueden aparecer diferencias en la estabilidad, seguridad o regularidad de la marcha.

Otro inconveniente es el coste en inventarios. Sigue siendo alto aunque previsible, lo cual permite una mejor gestión. Se necesitará contar con mano de obra intensiva y especial para períodos cortos, a efectos de liberar el equipo para el servicio lo más rápidamente posible. Si por alguna razón, no se realiza un servicio de mantenimiento previsto, se alteran los períodos de intervención y se producirá una degeneración del servicio.

Habrà que definir qué partes o elementos serán objeto de este mantenimiento, establecer la vida útil de los mismos, determinar los trabajos a realizar en cada caso y agrupar los trabajos según época en que deberán efectuarse las intervenciones.

Se aplicará en equipos de naturaleza mecánica o electromecánica sometidos a desgaste. Equipos cuya relación fallo-duración de vida es bien conocida.

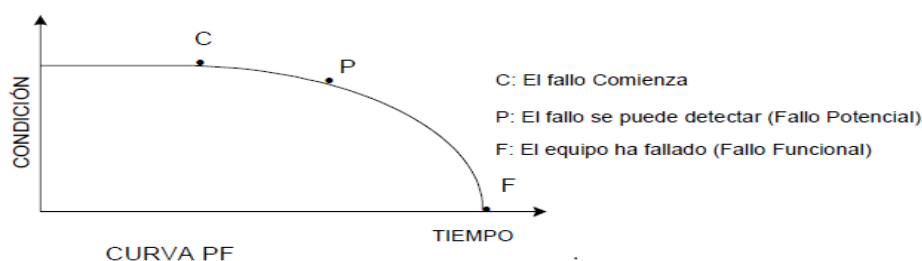
### 3.3.3 Mantenimiento Predictivo.

Es el conjunto de actividades de seguimiento y diagnóstico continuo (monitorización) de un sistema, que permiten una intervención correctora inmediata como consecuencia de la detección de algún síntoma de fallo.

El mantenimiento predictivo se basa en el hecho de que la mayoría de los fallos se producen lentamente y previamente, en algunos casos, arrojan indicios evidentes de un futuro fallo, bien a simple vista, o bien mediante la monitorización, es decir, mediante la elección, medición y de algunos parámetros relevantes que representen el buen funcionamiento del equipo analizado.

En otras palabras, con este método, tratamos de seguir la evolución de los futuros fallos. Este sistema tiene la ventaja de que el seguimiento nos permite contar con un registro de la historia de la característica en análisis, sumamente útil ante fallos repetitivos; puede programarse la reparación en algunos casos, junto con la parada programada del equipo y existen menos intervenciones de la mano de obra en mantenimiento.

En la siguiente figura, denominada curva P-F, observamos cómo un fallo comienza y prosigue el deterioro hasta un punto en el que puede ser detectado (el punto P de fallo potencial). A partir de allí, si no se detecta y no se toman las medidas oportunas, el deterioro continúa hasta alcanzar el punto F de fallo funcional:



*Gráfico 12: Evolución de la detección fallo.*

El seguimiento y control de los parámetros se puede hacer mediante vigilancia periódica, en cuyo caso es importante establecer una frecuencia tal que nos permita detectar el deterioro en un momento entre P y F, y que no sea demasiado tarde para reaccionar. Asimismo se puede hacer mediante monitorizado en continuo lo que evita el inconveniente anterior, pero no siempre es factible y, en cualquier caso, es más costoso. De manera que finalmente los parámetros a controlar y la forma depende de factores económicos.

Las ventajas que aporta este tipo de mantenimiento son que, al conocerse en todo momento el estado de los equipos, permite detectar fallos en estado incipiente, lo que impide que éste alcance proporciones indeseables. Por otra parte permite aumentar la vida útil de los componentes, evitando el reemplazo antes de que se encuentren dañados.

Y por último, al conocerse el estado de un defecto, pueden programarse las paradas y reparaciones previéndose los repuestos necesarios, lo que hace disminuir los tiempos de indisponibilidad.

Como inconvenientes observamos que requiere personal mejor formado y la instrumentación de análisis es costosa. No es viable una monitorización de todos los parámetros funcionales significativos, por lo que pueden presentarse averías no detectadas por el programa de vigilancia. Se pueden presentar averías en el intervalo de tiempo comprendido entre dos medidas consecutivas.

Se suele aplicar este tipo de mantenimiento en maquinaria rotativa, motores eléctricos, equipos estáticos, aparataje eléctrica e iluminación.

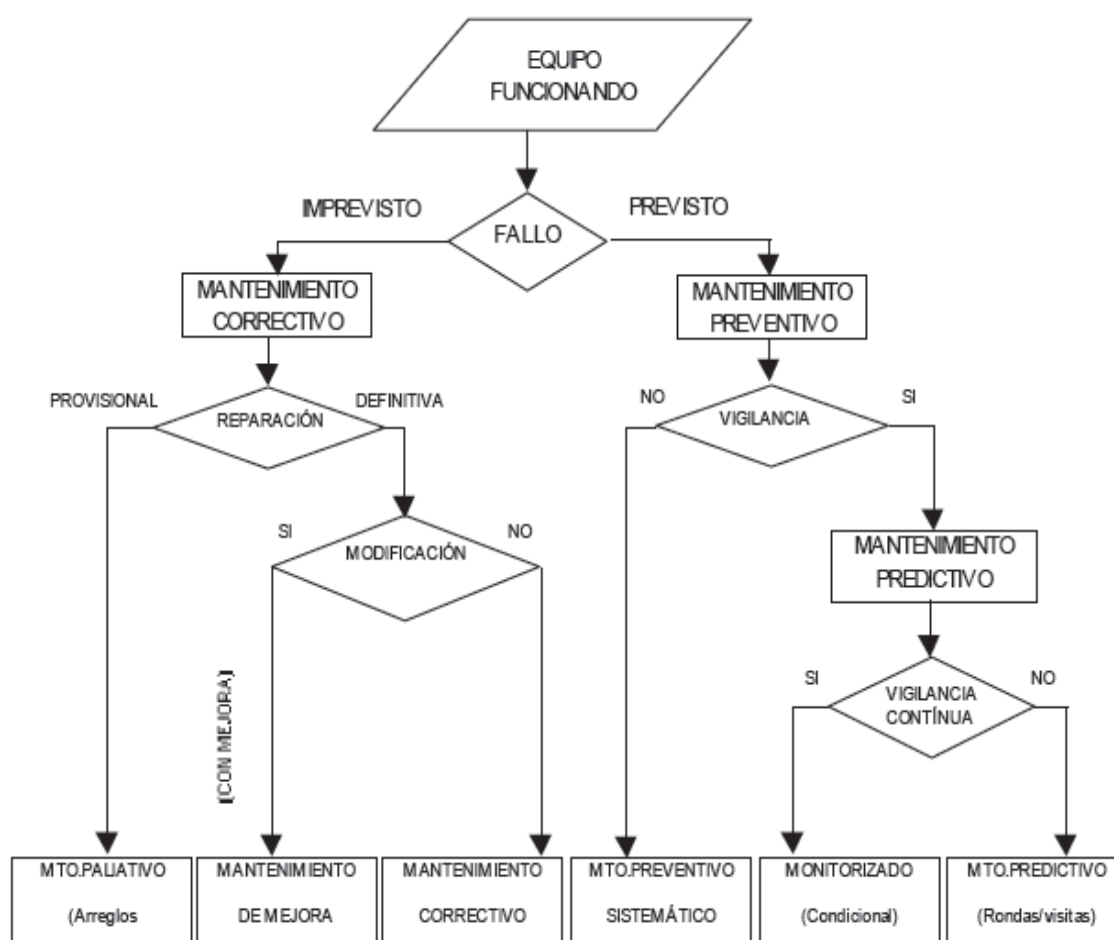


Gráfico 13: Diagrama de decisión sobre el tipo de mantenimiento a emplear.

## 3.4 Nuevos enfoques de mantenimiento.

### 3.4.1 TPM (Total Productive Maintenance).

El desarrollo del TPM comenzó en los años setenta. El tiempo que precede a los años cincuenta puede considerarse como "mantenimiento de averías". Las compañías japonesas han implantado el TPM en fases que corresponden aproximadamente a las fases del desarrollo en Japón del mantenimiento preventivo.

Este sistema está basado en la concepción japonesa del "Mantenimiento al primer nivel", en la que el propio usuario realiza pequeñas tareas de mantenimiento como: reglaje, inspección, sustitución de pequeñas cosas, etc., facilitando al jefe de mantenimiento la información necesaria para que luego las otras tareas se puedan hacer mejor y con mayor conocimiento de causa.

- Mantenimiento*: (Para mantener siempre las instalaciones en buen estado)
- Productivo*: Esta enfocado a aumentar la productividad
- Total*: Implica a la totalidad del personal, (no solo al servicio de mantenimiento)

Este sistema coloca a todos los integrantes de la organización en la tarea de ejecutar un programa de mantenimiento preventivo, con el objetivo de maximizar la efectividad de los bienes.

Centra el programa en el factor humano de toda la compañía, para lo cual se asignan tareas de mantenimiento que deben ser realizadas en pequeños grupos, mediante una dirección motivadora. Podemos resumirlo en los 5 objetivos siguientes:

- 1- Maximizar la eficacia del equipo (mejorar la eficacia global).
- 2- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para la vida útil del equipo.
- 3- Implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos en la implantación del TPM (ingeniería y diseño, producción y mantenimiento).
- 4- Implicar activamente a todos los empleados, desde la dirección hasta los trabajadores de talleres.
- 5- Promover el TPM a través de la gestión de la motivación: actividades autónomas en pequeños grupos.

El TPM tiene el objetivo de cero averías y defectos cero. Cuando las averías y los defectos se eliminan, mejora el índice operativo del equipo, se reducen los costes, se pueden minimizar los inventarios y, como consecuencia, aumenta la productividad de la mano de obra.

Normalmente se requieren tres años desde la introducción del TPM hasta que se obtienen resultados óptimos. Además en las primeras fases la

compañía debe soportar los gastos adicionales de equipos y formación de personal.

#### *3.4.1.1 Elementos fundamentales de un sistema TPM.*

##### 3.4.1.1.1 Mantenimiento Autónomo:

El mantenimiento autónomo es una parte fundamental del TPM, principalmente por la implicación, que supone, de los distintos empleados de la planta en que se introduce. Es una técnica para conseguir involucrar a los trabajadores responsables de manejar los equipos de producción en el mantenimiento del equipo. Se consigue así estabilizar las condiciones del mismo y hacer más lento el proceso de deterioro. El mantenimiento autónomo lleva consigo, por lo general, un importante entrenamiento de los operadores de las máquinas y equipos, en todo lo que tiene que ver con las funciones de los sistemas y sus diferentes modos de fallo, incluyendo también la prevención mediante detección temprana de síntomas que anticipen la aparición de fallos.

##### 3.4.1.1.2 Mejora del rendimiento del equipo:

Esta es una función para la que el TPM involucra a todas y cada una de las personas de la organización en cuestión, desde los operarios hasta la dirección de la misma. La mejora del rendimiento del equipo significa ahora lograr la utilización óptima del mismo.

Para ello será necesario eliminar todo tipo de pérdidas que en él puedan tener lugar, pérdidas que podríamos resumir en seis tipos fundamentales:

1. Pérdidas por averías.
2. Pérdidas por cambios de herramientas y puesta a punto.
3. Pérdidas por micro-paradas y esperas.
4. Pérdidas por arranques y paradas.
5. Pérdidas por baja velocidad o capacidad reducida.
6. Pérdidas por defectos en la calidad y reproceso.

Si se consigue eliminar cada una de estas paradas, se conseguirá lo que se denomina *Máxima Eficacia Global del Equipo (Overall Equipment Effectiveness, OEE)*.

Para mejorar el rendimiento se formarán varios equipos de proyecto, consistentes en personal de ingeniería y mantenimiento así como supervisores de la cadena de producción. Se seleccionan los equipos que sufren pérdidas crónicas para que así cada equipo de proyecto centre su actividad de trabajo en cada una de las seis grandes pérdidas. Cuando se logran resultados positivos, el proyecto puede extenderse a otros equipos similares, con miembros de equipos de proyecto buscando nuevas actividades de mejora a realizar por pequeños grupos en su propio sector.

#### 3.4.1.1.3 Calidad en el equipo:

Hasta ahora hemos conseguido un buen índice para valorar el rendimiento de nuestros equipos, sin embargo, aún no hemos establecido los procedimientos para asegurarnos de que controlamos la mejora del OEE de nuestros equipos. A tal efecto habrá que establecer programas que persigan la eliminación de cada una de las pérdidas mencionadas, para lo cual puede hacerse uso de todas las herramientas comunes de gestión de calidad y de resolución de problemas, tales como los diagramas de Pareto, diagramas Causa-Efecto, etc.

#### 3.4.1.1.4 Prevención del mantenimiento:

La prevención del mantenimiento se entiende inicialmente en el TPM como un aspecto significativo de la ingeniería de proyecto, que sirve como interfase entre ingeniería de mantenimiento y proyecto, encontrándose por lo tanto dentro de la fase preparatoria de los equipos. Estas actividades están dirigidas a reducir el período entre el diseño y la operación estable del equipo, asegurando un progreso eficiente a través de este período con un mínimo de tarea y sin desequilibrios en la carga de trabajo.

#### 3.4.1.1.5 Formación y entrenamiento:

Dado que los operarios asumirán, a partir de la implantación del TPM, una mayor responsabilidad y participación en la toma de decisiones en la organización, deben estar preparados para realizar los análisis oportunos y llevar a cabo estas tareas. Es aconsejable que antes de comenzar cualquier programa TPM los operarios reciban información y entrenamiento sobre cada uno de los siguientes aspectos:

- Introducción al TPM.
- Técnicas generales y específicas de inspección.
- Técnicas generales y específicas de diagnóstico.
- Técnicas de resolución de problemas.
- Técnicas específicas en función de entorno productivo, equipos, etc.

Los operarios deben comprender lo suficiente de la estructura y funciones de su equipo como para operarlo apropiadamente. Su responsabilidad primaria es mantener las condiciones básicas del equipo a través de la inspección de rutina y las operaciones diarias de limpieza., lubricación, apretado de pernos...

Deben también ser capaces de ejecutar reparaciones simples y reemplazos de piezas y otras funciones de mantenimiento autónomo. A la inversa, para asegurar unas actividades de mantenimiento efectivas del operario, el personal de mantenimiento debe poseer capacidades y conocimientos en los que pueda confiar el operario.



Al trabajar sobre un problema, el trabajador de mantenimiento comprueba los registros del equipo para determinar si éste ha tenido algún problema similar anteriormente. Si es así, verifica el registro de la operación anterior en orden a estimar las horas hombre y repuestos que se requieren.

Aunque el personal de mantenimiento se esfuerce en reparar las averías con la mayor rapidez y eficacia posible, sus deberes van más allá de tratar los fallos del equipo. Serán responsables de asegurar la operación fiable de las máquinas y otros equipos usados por el departamento de producción.

#### *3.4.1.2 Implantación de un programa TPM.*

El TPM se implanta normalmente en 4 fases, que pueden descomponerse en 12 pasos que se describen a continuación:

##### 3.4.1.2.1 Preparación:

- Anuncio formal de la de decisión de introducir el TPM.
- Formación introductoria sobre el TPM y campaña de publicidad.
- Crear una organización para promoción interna del TPM.
- Establecer los objetivos y políticas básicas del TPM.
- Diseñar un plan maestro para implantar el TPM.

##### 3.4.1.2.2 Introducción:

- Introducción al lanzamiento del proyecto empresarial TPM.

##### 3.4.1.2.3 Implantación:

- Crear una organización corporativa para maximizar la eficacia de la producción.
  - Realizar actividades centradas en la mejora. Actividades de equipos de proyecto y de pequeños grupos en puntos de trabajo.
  - Establecer y despegar el programa de mantenimiento autónomo. Proceder paso a paso, con auditorías, certificando la superación de cada paso.
  - Implantar un programa de mantenimiento planificado.
  - Capacitación, mediante la formación, para la correcta operación y mantenimiento de los equipos. Formación de líderes de grupo que después formen a los miembros de sus grupos.
- Crear un sistema para la gestión temprana de nuevos equipos y productos.
- Crear un sistema de mantenimiento de calidad.
- Crear un sistema administrativo de apoyo eficaz: TPM en departamentos indirectos.
- Desarrollar un sistema para gestionar la salud, la seguridad y el medio ambiente.



#### 3.4.1.2.4 Consolidación:

- Consolidar la implantación del TPM y mejorar las metas y objetivos legales.

### **3.4.2 RCM (Reliability Centered Maintenance).**

El método RCM, o mantenimiento centrado en la fiabilidad, es un método de amplia utilización que permite determinar convenientemente las necesidades de mantenimiento de cualquier tipo de activo físico en su entorno de operación. También se ha definido como un método que identifica las funciones de un sistema, la forma en que esas funciones pueden fallar, y que establece a priori tareas de mantenimiento preventivo aplicables y efectivas, basadas siempre en consideraciones que tienen que ver con la seguridad y la economía del sistema.

La utilización del RCM ha aumentado recientemente, siendo por lo general el método elegido para el diseño del mantenimiento en casos en que la fiabilidad de los sistemas es importante para la seguridad de las personas y las cosas; también por consideraciones medioambientales, o simplemente cuando es necesario mantener una determinada instalación funcionando a su capacidad máxima de manera continua. El coste de la aplicación del método de forma completa y detallada en una instalación puede ser elevado. Sin embargo se puede aplicar de una manera limitada, consiguiendo unos resultados que permitan hacer un uso muy eficiente de los recursos de mantenimiento a cambio de unos costos reducidos del uso del método.

El RCM genera un programa de mantenimiento preventivo cuya implantación permitirá:

- Detectar los fallos de forma suficientemente temprana, para que de esta forma puedan ser subsanados rápidamente y con las mínimas interrupciones del funcionamiento del sistema.
- Eliminar las causas de algunos fallos antes de que tengan lugar.
- Eliminar las causas de algunos fallos mediante cambios en el diseño.
- Identificar aquellos fallos que no llevan aparejadas mermas en la seguridad del sistema.

#### **3.4.2.1 Objetivo del RCM y las fases del proceso.**

El objetivo fundamental de la implantación de un RCM en una planta industrial es aumentar la disponibilidad y disminuir costes de mantenimiento. El análisis de una planta industrial según esta metodología aporta una serie de resultados:

- Mejora la comprensión del funcionamiento de los equipos y sistemas.
- Analiza todas las posibilidades de fallo de un sistema y desarrolla mecanismos que tratan de evitarlos, ya sean producidos por causas intrínsecas al propio equipo o por actos personales.

-Determina una serie de acciones que permiten garantizar una alta disponibilidad de la planta.

Las acciones de tipo preventivo que evitan fallos y que por tanto incrementan la disponibilidad de la planta son de varios tipos:

- Tareas de mantenimiento, que agrupadas forman el plan de mantenimiento de una planta industrial o instalación.
- Procedimientos operativos, tanto de producción como de mantenimiento.
- Modificaciones o mejoras posibles.
- Definición de una serie de acciones formativas realmente útiles y rentables para la empresa.
- Determinación del stock de repuesto que es deseable que permanezca en planta.

El RCM se basa en el análisis de fallos, tanto aquellos que ya han ocurrido, como los que se están tratando de evitar con determinadas acciones preventivas como por último aquellos que tienen cierta probabilidad de ocurrir y pueden tener consecuencias graves. La metodología en la que se basa ECM supone ir completando una serie de fases para cada uno de los sistemas que componen la planta, a saber:

#### Fase 0: Codificación y listado.

El primer problema se plantea al intentar realizar un análisis de fallos según la metodología del RCM es elaborar una lista ordenada de los equipos que hay en ella. Realizar un inventario de los activos de la planta es algo más complejo de lo que pueda parecer en un primer momento.

Una simple lista con todos los elementos del sistema no es útil ni práctica. Una lista de este tipo no es más que una lista de datos, no es información. Si queremos elaborar una lista de equipos realmente útil, debemos expresar esta lista en forma de estructura de árbol, en la que se indiquen las relaciones de dependencia de cada uno de los elementos con los restantes.

#### Fase 1: Estudio detallado del funcionamiento del sistema.

Completar esta fase significa detallar todas las funciones que tiene el sistema que se está estudiando, cuantificando cuando sea posible como se lleva a cabo determinada función.

Para que el sistema cumpla su función cada uno de los subsistemas en que se subdivide deben cumplir la suya. Para ello, será necesario listar también las funciones de cada uno de los subsistemas.

Por último, cada uno de los subsistemas está compuesto por una serie de equipos. Posiblemente fuera conveniente detallar la función de cada uno de estos equipos y elementos, por muy pequeño que fuera, pero esto haría que el trabajo fuera interminable, y que los recursos que deberíamos asignar para

la realización de este estudio fueran tan grandes que lo harían inviable. Por ello, nos conformaremos con detallar las funciones de unos pocos equipos, que denominaremos “equipos significativos”.

### Fase 2: Determinación de los fallos funcionales y los fallos técnicos.

Un fallo es la incapacidad de un ítem para cumplir alguna de sus funciones. Por ello si se realiza un correcto listado de funciones, es muy fácil determinar los fallos: tendremos un posible fallo por cada función que tenga el ítem.

Puede ser conveniente hacer una distinción entre fallos funcionales y fallos técnicos. Definiremos como fallo funcional aquel fallo que impide al sistema en su conjunto cumplir su función principal. Naturalmente, son los más importantes.

Los fallos técnicos afectan tanto a sistemas como a subsistemas o equipos. Un fallo técnico es aquel que, no impidiendo al sistema cumplir su función, supone un funcionamiento anormal de una parte de éste.

Estos fallos, aunque son de una importancia menor que los funcionales, suponen funcionamientos anormales que pueden tener como consecuencia una degradación acelerada del equipo y acabar convirtiéndose en fallos funcionales del sistema.

Las fuentes de información para determinar los fallos son muy diversas. Entre las principales podemos citar las siguientes: consulta al histórico de averías, consultas al personal de mantenimiento y de producción y estudio de los diagramas lógicos y funcionales de la planta.

### Fase 3: Determinación de los modos de fallo.

Una vez determinados todos los fallos que puede presentar un sistema, deben estudiarse los modos de fallo. Podríamos definir “modo de fallo” como la causa primaria de un fallo, o como las circunstancias que acompañan a un fallo concreto.

Cada fallo, funcional o técnico, puede presentar múltiples modos de fallo. Cada modo de fallo puede tener a su vez múltiples causas, y estas a su vez otras causas, hasta llegar a lo que se denomina “causa raíz”.

No obstante la experiencia demuestra que si se trata de hacer un estudio tan exhaustivo, los recursos necesarios son excesivos. El análisis termina abandonándose con pocos avances, se bloquea. Por ello es importante definir con qué grado de profundidad se van a estudiar los modos de fallo, de forma que el estudio sea abordable, sea técnicamente factible.

Es aconsejable estudiar modos de fallo y causas primarias de estos fallos, y no seguir profundizando. De esta forma, perderemos una parte de la información valiosa, pero a cambio, lograremos realizar el análisis de fallos

de toda la instalación con unos recursos razonables y en un tiempo también razonable.

#### Fase 4: Estudio de las consecuencias de cada modo de fallo.

El siguiente paso es determinar los efectos de cada modo de fallo y, una vez determinados, clasificarlos según la gravedad de las consecuencias.

La primera pregunta a responder en cada modo de fallo es: ¿Qué pasa si ocurre? Una sencilla explicación de lo que sucederá será suficiente. A partir de esta explicación, estaremos en condiciones de valorar sus consecuencias para la seguridad y el medio ambiente, para la producción y para el mantenimiento.

Consideraremos tres posibles casos:

- *Fallo crítico:* Para que un fallo sea crítico debe cumplir alguna de estas condiciones:

- Que pueda ocasionar un accidente que afecte a la seguridad o al medio ambiente, y que existan ciertas posibilidades de que ocurra.
- Que suponga una parada de planta o afecte al rendimiento o a la capacidad de producción.
- Que la reparación del fallo más los fallos que provoque este (fallos secundarios) sea superior a cierta cantidad.

#### ANALISIS DE CRITICIDAD DE FALLOS

<u>SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</u>	<u>PRODUCCIÓN</u>	<u>MANTENIMIENTO</u>
Accidente grave probable.	Supone parada o afecta a potencia o rendimiento.	Alto coste de reparación (>10.000€)

- *Fallo importante:*

- No debe cumplir ninguna de las condiciones que lo haga crítico.
- Que pueda ocasionar un accidente grave, aunque la probabilidad sea baja.
- Que pueda ocasionar un accidente grave, aunque la probabilidad sea baja.
- Que el coste de reparación sea medio.

## ANALISIS DE CRITICIDAD DE FALLOS

<u>SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</u>	<u>PRODUCCIÓN</u>	<u>MANTENIMIENTO</u>
Accidente grave, pero muy poco probable.	Afecta a potencia y/o rendimiento, pero el fallo es poco probable.	Coste medio de reparación (1.000-10.000€).

- *Fallo tolerable:*

Para que un fallo sea tolerable, no debe cumplir ninguna condición que le haga ser crítico o importante, y además:

- Debe tener poca influencia en seguridad y medio ambiente.
- Que no afecte a la producción de la planta.
- Que tenga un coste de reparación bajo.

## ANALISIS DE CRITICIDAD DE FALLOS

<u>SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</u>	<u>PRODUCCIÓN</u>	<u>MANTENIMIENTO</u>
Poca influencia en seguridad.	No afecta a la producción.	Coste medio de reparación (<1.000€).

Fase 5: Determinación de medidas preventivas:

Determinados los modos de fallo del sistema que se analiza y clasificados estos modos de fallo según su criticidad, el siguiente paso es determinar las medidas preventivas que permiten bien evitar el fallo anterior, bien minimizar sus efectos. Desde luego, este es el punto fundamental del estudio del RCM.

Las medidas preventivas que se pueden tomar son de cinco tipos:

- Tareas de mantenimiento.
- Mejoras.
- Formación del personal.
- Modificación de las instrucciones de operación.
- Modificación de las instrucciones de mantenimiento.

### Fase 6: Agrupación de las medidas preventivas en sus diferentes categorías.

Determinadas las medidas preventivas para evitar los fallos potenciales de un sistema, el siguiente paso es agrupar estas medidas por tipos, lo que luego nos facilitará su implementación. El resultado de los diferentes tipos agrupados será:

- *Plan de mantenimiento*: Era inicialmente el principal objetivo buscado. El plan de mantenimiento lo componen el conjunto de tareas de mantenimiento resultante del análisis de fallos. Puede verse que aunque era el objetivo inicial de este análisis, no es el único resultado útil.
- *Lista de mejoras técnicas a implementar*: Tras el estudio, tendremos una lista de mejoras y modificaciones que es conveniente realizar en la instalación. Es conveniente depurar estas mejoras, pues habrá que justificar económicamente la dirección de planta y los gestores económicos la necesidad de estos cambios.
- *Actividades de formación*: Las actividades de formación determinadas estarán divididas normalmente en formación para personal de mantenimiento y formación para personal de operación. En algunos casos, es posible que se sugiera formación para contratistas, en tareas que estos estén involucrados.
- *Lista de procedimientos de operación y mantenimiento a modificar*: Habremos generado una lista de procedimientos a elaborar o a modificar que tienen como objetivo evitar fallos o minimizar sus efectos. Como ya se ha comentado, habrá un tipo especial de procedimientos, que serán los que hagan referencia a medidas provisionales en caso de fallo.

### Fase 7: Puesta en marcha de las medidas preventivas.

Ya hemos visto que tras el estudio del RCM se obtienen una serie de medidas preventivas, una vez obtenidas y agrupadas es necesario implementarlas.

- *Puesta en marcha del plan de mantenimiento*: Determinado el nuevo plan de mantenimiento, hay que sustituir el plan anterior por el resultante del estudio realizado. Hay que verificar que todas las tareas recomendadas por los fabricantes han sido tenidas en cuenta, para asegurar que no se olvida en el nuevo plan ninguna tarea importante. Pero una vez revisado hay que tratar que la implementación sea lo más rápida posible.

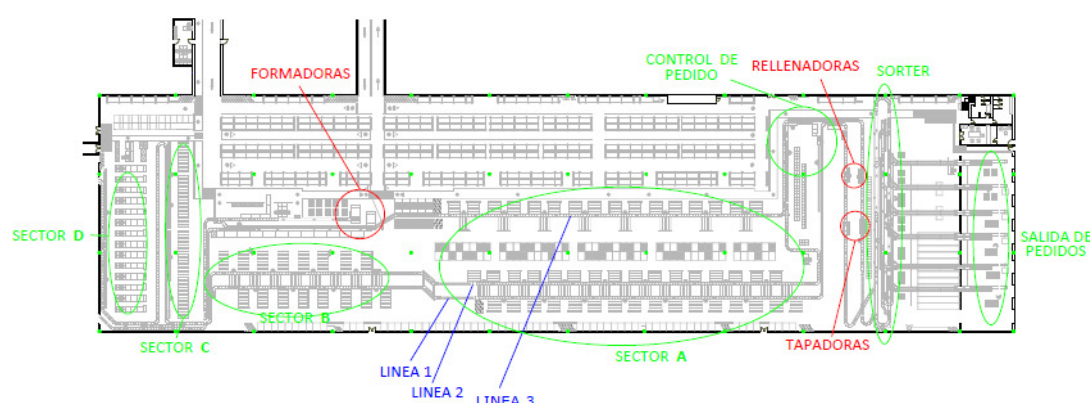
- *Implementación de mejoras técnicas*: La lista de mejoras obtenida y depurada hay que presentarla a la dirección de la planta para su realización. Habrá que calcular el coste que supone, solicitar algunos presupuestos y preseleccionar posibles contratistas. También habrá que exponer y calcular los beneficios que se obtienen de la implementación de cada una de ellas.
- *Puesta en marcha de las mejoras formativas*: Para implementar las acciones formativas determinadas en el análisis, no hay más que incluirlas en el plan de formación de la planta. La gran diferencia entre las acciones formativas propuestas por el RCM y la mayoría de las que suelen formar parte de los planes de formación suele ser que los propuestos por el RCM tienen como objetivo la solución a problemas tangibles, y por tanto, se traducen rápidamente en una mejora de los resultados.
- *Puesta en marcha de cambios en procedimientos de operación y mantenimiento*: Para la implementación de estos cambios en procedimientos de operación y mantenimiento es necesario asegurar que todos los implicados conocen y comprenden los cambios. Para ellos es necesario organizar sesiones formativas donde se explique a todo el personal cada uno de los puntos detallados en los nuevos procedimientos, verificando que se han entendido perfectamente. Este aspecto formativo es el más importante para asegurar la implementación efectiva de los cambios en procedimientos.



# Capítulo 4: Análisis del sistema actual.

## 4.1 Descripción de la Línea de Distribución.

En este punto analizaremos como es el seguimiento del sistema de distribución, desde el momento en que se recibe la orden del pedido hasta el momento en que este ya está preparado y empaquetado para su distribución a su punto de destino. La distribución de cómo está dividida la nave, es decir, como identificar los sectores que en ella encontramos, así como la identificación de las líneas de distribución y las diferentes zonas la podemos encontrar en el siguiente esquema:



Una vez que la distribuidora realiza su pedido, este se recepciona y se imprime, en el cuarto de impresión, la que será su hoja de ruta. Se dividirán los diferentes pedidos en función del tamaño de la caja en la que vayan a ser enviados, grande o pequeña, o en función de su país de destino, Alemania, Francia, Portugal... Desde allí una vez separados ya los diferentes tipos de pedidos, se llevan hasta el punto de recepción de pedidos donde se separan las hojas en diferentes cajones, un cajón para cada país y para cada tamaño, donde indican que productos y que fecha de pedido tienen.



Fotos 1 y 2: Impresión de pedidos



Todo el proceso de distribución se inicia en las formadoras de cajas, hay 2 exactamente, una para cajas de tamaño grande y otra para las pequeñas, estas máquinas utilizan una cola termo-fusible como parte de su funcionamiento. Básicamente lo que se hace es que se tiene una preforma de cartón ya preparada y almacenada, entonces la maquina formadora se encarga de darle su forma a la caja donde se irán acumulando los productos que se enumeran en cada pedido.

A partir de ahí, las cajas se dirigen al control de recepción de pedidos, donde en función del tipo de necesidad de pedido que haya que liberar, país o tamaño, se liberaran unas u otras. Posteriormente un miembro de la línea se encargará de ir introduciendo cada hoja de ruta dentro de una caja adecuada al pedido que va a transportar.



*Foto 3: Recepción de pedidos*

Una vez la hoja ya está preparada la caja pasa por un lector óptico superior, el cual lee el código de barras impreso en la hoja de ruta y genera una pegatina, con el mismo código de pedido que el de la hoja, ya que a partir de este momento se utilizarán lectores en el lateral de la caja en vez de superiores ya que en el momento que se introduzcan los pedidos dentro de la caja, la lectura del código puede no poder llevarse a cabo.



*Foto 4: Etiquetadora*

Como hemos comentado cada caja tiene una pegatina identificativa, con su código de barras necesario para que los lectores ópticos puedan identificar el pedido, pero además, en función del tipo de pedido, puede llevar impresos varios códigos de barras, exigidos por los proveedores, o por la empresa de transporte, de ahí que en algunos pedidos podamos diferenciar 3 o incluso 4 diferentes códigos de barras.

A partir de aquí cada caja seguirá un camino independiente a lo largo de las diferentes líneas de distribución, ya que mediante el sistema de lectura óptico se sabrá cuáles son las necesidades de cada uno de los pedidos. En nuestra nave podemos distinguir 4 diferentes sectores, A, B, C y D. Van colocados en función de su demanda, es decir, el sector D es aquel que tiene productos menos solicitados, ya sea porque sean productos descatalogados pero que todavía se sigan vendiendo, como productos fuera de temporada (por ejemplo cremas solares en la campaña de invierno). Dentro de cada segmento tenemos unos detectores de entrada y de salida, que son los que van a indicar la ruta que van a tener que seguir las cajas para satisfacer las necesidades del pedido.

En el sector D, donde apenas se reciben cajas, no se tiene ningún tipo de display que te indique donde se encuentra el producto por lo que el despachador del pedido tendrá que ir a buscarlo al sitio donde se encuentre almacenado. Esto supone mucho tiempo entre desplazamiento y localización exacta del pedido, de ahí que como hemos dicho se emplee para productos apenas utilizados. Una vez el producto ya se encuentra introducido en la caja, se presiona la seta de confirmación para permitir el acceso de otro pedido. Esta caja continúa por la línea donde se dirigirá a la siguiente estación donde tenga que añadirse algún producto.



*Foto 5: Imagen del sector D*

Los sectores A, B, y C también se denominan de una forma numérica. Esto es porque dentro de cada sector existe un número determinado de

estaciones. Al sector A le corresponden las estaciones 50, al sector B las 40 y al C las 30. En cada estación es donde se encuentran los productos a despachar.

En estos sectores ya se encuentran instalados displays, los cuales cuando una caja se detiene, el lector lee la etiqueta y automáticamente envía la señal para que se iluminen los displays del producto requerido y en la pantalla del mismo nos indica la cantidad de cada producto a introducir dentro del pedido.



*Foto 6: Imagen del sector C (derecha) y sector B (izquierda)*

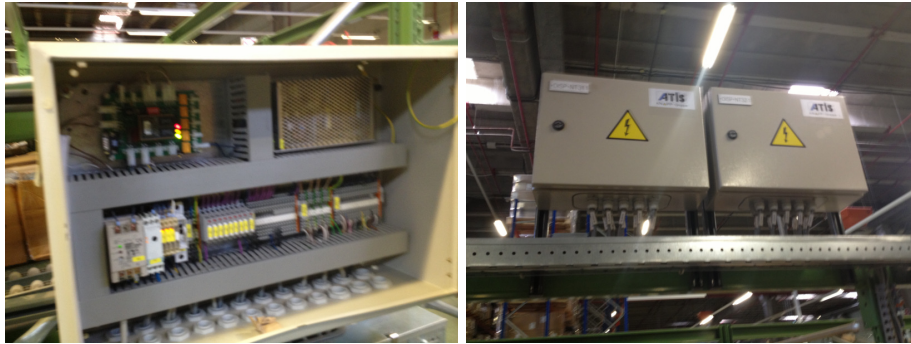
Existen 3 líneas de distribución en nuestra empresa. Las llamadas líneas 1 y 2, operan a lo largo de todos los sectores y para todo tipo de productos, mientras que la línea 3, la llamada “línea rápida” opera solo en el sector A. También hay que destacar que tienen diferentes sistemas operativos funcionando.



*Foto 7: Imagen de la línea 3, en el sector A*

Todas las líneas operan bajo un sistema diseñado por la empresa Knapp, la diferencia es que las líneas 1 y 2 operan con un picking order analógico, mientras que la línea 3 funciona ya con un picking order digital. Esto provoca que la línea 3 funcione de manera más rápida, y necesita menos cuadros de control a lo largo de la línea, ya que todo el gobierno de la línea se realiza desde un único cuadro central desde el que se envía la señal.





*Fotos 8 y 9: Centros de mando Knapp, de su diseño y su ubicación*

El sistema de movimiento en la línea es mediante rodillos. Estos se disponen de manera consecutiva, teniendo una pequeña separación entre ellos, para evitar posibles fricciones. En los tramos en que la líneas, ya sea porque se crucen entre sí, o tenga que esquivar alguna máquina, para los cuales tenga que variar su altura de servicio, se emplearan bandas transportadoras, que favorecen su traslado más eficientemente. En los tramos curvos se emplearan rodillos partidos, donde el rodillo exterior posee mayor tracción que el interior para favorecer el correcto giro y así reducir el riesgo de golpes de la caja con los límites de la línea.



*Fotos 10 y 11: Visión de los rodillos montados*

Para saber dónde se sitúa un pedido en un momento determinado se emplea un programa informático llamado WINSICS, el cual nos facilita su ubicación y los productos cargados y los faltantes en el momento deseado.

Como se ha podido observar, los productos se almacenan en las estaciones en cajas de cartón, y cuando se agotan los productos de cada caja, por encima de cada línea se posee una cinta de evacuación de cartón, la cual se dirige a 2 compactadores que se encuentran en el exterior de la nave y ahí se encargan de almacenar el cartón. Actualmente hay un contrato con la empresa Corpa, que es la encargada del mantenimiento de los compactadores, así como de su posterior traslado para reciclaje del mismo.

El cambio de campaña, que ya se ha comentado anteriormente, supone que los productos varíen su posición a lo largo de las diferentes estaciones, ya que unos productos se venden, en su gran mayoría, en verano. Estos movimientos se basan sobre estimaciones por lo que es probable que en algún momento haya algún producto faltante en la línea, provocando que un pedido no pueda ser cumplimentado en el momento en el que la caja pasa por la estación que posee el producto faltante. Ante esto, la solución que se toma, para no tener parada la caja, ni retirarla de la línea, se incorpora una copia de la hoja de pedido, donde se le indica al operario que recibirá posteriormente la caja, en la zona de chequeo de pedidos con falta, que producto es el que hay que añadir, así no tendrá que perder tiempo en contar e identificar que productos son los que están y cuáles no.

En el momento en que existe un faltante, se envía una orden a los operarios, para que trasladen el producto faltante desde la zona de almacenaje hasta la estación donde se ubica el faltante, esta operación se suele realizar en un breve espacio de tiempo ya que cuanto más tiempo se tarde en satisfacer más tiempo estará la caja de pedido esperando a ser completada, evitando así una gran aglomeración de pedidos en la zona.

Una vez que los pedidos ya han sido cumplimentados, es decir ya se han introducido todos los productos necesarios, se dirigen a la zona de chequeo. Actualmente existen 2 puestos, que son por los que pasan independientemente del tamaño o de la línea que provengan los pedidos. Aquí mediante una báscula electrónica se verifica que el peso de la caja. Cada producto tiene un peso estipulado, así como la caja y la hoja de pedido, por lo que en el momento en que el peso que se tiene no corresponda con el que se debería tener, con una pequeña holgura (más crítica por falta que por exceso) esta caja se redirige al puesto de chequeo donde se comprueban uno a uno los productos para ver que producto falta o sobra.



*Foto 12: Zona de chequeo y rellenadoras*

Debido a la buena calibración del sistema, no hay muchos pedidos que tengan que pasar por este punto, de ahí que solo se tengan a dos empleados en estos puestos. Una vez ya se ha verificado que el pedido está correctamente cumplimentado la caja se dirige a la zona de verificación de altura y relleno.

En la zona de verificación de altura se comprueba, mediante unos sensores que ningún producto sobresale de la altura de la caja, es decir, comprobamos que todos los productos van ubicados de una manera adecuada para evitar que al realizar el cerrado de la caja esta no ponga ningún impedimento físico. Una vez pasan este sensor se dirigen a las maquinas rellenas, a aquellas cajas que tengan bastante espacio libre dentro de la caja, se les añade un relleno para evitar así que los productos que se transportan se vayan moviendo durante todo el transporte hasta su punto final.

Una vez realizado este proceso se dirige a las tapadoras, que se encargaran de cerrar la caja, para ello se aplica un pegamento especial y se le aplica una presión adecuada para garantizar que no exista una apertura accidental de la caja. Cuando todo el proceso está terminado, las cajas se dirigen al sorter o distribuidor donde se distribuyen las cajas en función de su destino final. La misión es que mediante la lectura de la pegatina, juntar todos los pedidos que van a tener el mismo país de destino.



*Foto 13: Tapadoras*

Cada país tiene unas diferentes condiciones de transporte, así que posteriormente cada pedido se transportara de una manera diferente. Para el caso de Alemania, aquellos productos que no se puedan disponer en una caja, y requieran 2 o más, lo que se hace, ya que tienen diferentes normas de transporte que en otros países, mediante un fleje, se hace que dos cajas vayan juntas, esto es debido a que en Alemania se considera un único paquete, ahorrándonos así en gastos de envío.



*Fotos 14 y 15: Sorter y zona de expedición*

Una vez que los pedidos ya están separados lo que se hace es llevarlos a la retractiladora dónde se encarga de embalarlos para así evitar posibles desperfectos en las cajas. Los pedidos que se juntan cumplen con las dimensiones necesarias para su envío. A partir de ahora se juntan todos los pedidos esperando que venga la empresa transportadora que corresponda para iniciar su traslado.



## 4.2 Inventario de las instalaciones a mantener.

A continuación vamos a detallar todo el inventario de las instalaciones. En él solo incluimos los elementos y aparatos a los que se les somete algún tipo de mantenimiento, ya sea correctivo o preventivo, independientemente de que este sea realizado por la empresa instaladora autorizada o por el propio departamento de Avon. Por ello aquí no incluimos ni productos que se tienen en la línea de distribución, ni otros elementos que no son sometidos a mantenimiento, como por ejemplo sillas, mesas,...

La realización de este inventario fue una tarea que requirió de una dedicación amplia, y es de real importancia ya que hubo que identificar aquellos elementos de los cuales no se tenían documentos o información alguna de ellos. Cabe recordar que las instalaciones llevan 40 años funcionando, y así como hay elementos que se cambian con frecuencia o se han instalado nuevos recientemente, hay otros que siguen funcionando desde el día en que se adquirieron por primera vez.

Esto supuso una búsqueda, a veces muy compleja, por las diferentes páginas webs de las empresas suministradoras para identificar adecuadamente los elementos y conocer sus características para poder aplicarles el mantenimiento deseado. Toda la información necesaria para la realización de este inventario se encuentra en la bibliografía final.

Código Avon: Para la correcta comprensión del inventario hay que explicar el método utilizado, ya que se ha querido dar un código único a cada elemento de la instalación. Hay que decir que cada elemento se compone de 6 dígitos, donde:

- Los 2 primeros dígitos indican el tipo de elemento o instalación que representa, aquí tenemos 16 diferentes tipos. Hay que indicar que las 3 primeras (01-03) pertenecen a lo que hemos denominado como PCI. Las 2 siguientes (04-05) las hemos denominado HVAC. Las 4 siguientes (06-09) a instalación eléctrica. Las demás no están agrupadas, sino que representan el nombre que indican. La denominación de las mencionadas son:

- 01: Detectores.
- 02: Abastecimiento de agua para PCI.
- 03: Extintores.
- 04: Aire acondicionado.
- 05: Calefacción.
- 06: Iluminación.
- 07: Iluminación de emergencia.
- 08: Cuadros eléctricos.



- 09: Otros elementos.
- 10: Fontanería.
- 11: Megafonía.
- 12: Elementos de Shipping/Knapp.
- 13: SCADA.
- 14: Video-vigilancia.
- 15: Aparatos de cocina.
- 16: Carretillas.

- El siguiente dígito representa en el edificio o zona en que se encuentra ubicado. Estos son:

- 1: Oficinas DSB.
- 2: Nave 1.
- 3: Cocina.
- 4: Nave 2.
- 5: Edificio de instalaciones auxiliares.
- 6: Nave 3.
- 7: Pasillo principal y vestuarios.
- 8: Elementos exteriores.

- Los últimos 3 dígitos corresponden a la numeración de cada uno de los elementos que forman parte de una determinada instalación en la zona deseada. Es importante decir que se emplean 3 dígitos ya que hay elementos (rociadores, luminarias,...) que se encuentran en gran cantidad en las instalaciones, ya que el objetivo de esto es que cada elemento tenga un código individual para que en caso de fallo sea fácil ver que elemento ha fallado y ver donde se encuentra ubicado.

Código Instalador: Son la referencia obtenida del fabricante o suministrador. Hay algunos elementos, ya sea por antigüedad o por falta de documentación, de los cuales no se poseen datos.

Tipo de elemento: Indica el nombre del elemento el cual se llevará a cabo el mantenimiento.

Características técnicas: Indica de la manera más resumida posible las características técnicas.

Nº de elementos: Indica la cantidad de veces que esta repetido el elemento por cada planta o zona. Cabe decir aquí que se ha separado el elemento en función de su zona para tener así un control más eficaz de los elementos en caso de fallo.

Como se ha explicado, la realización de este inventario facilitará la identificación, así como disminuirá el tiempo de reparación del elemento, ya que al tener totalmente identificado y sabiendo las características de cada elemento no será necesario perder el tiempo buscando las características en los diferentes manuales así como ir directamente al lugar del fallo. Este inventario se encuentra en su totalidad desarrollado en el anexo A.

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
011001-160	DOP-0786	Detector óptico analógico en ambiente	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	160
011161-260	DOP-0786	Detector óptico analógico oculto	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	100
011261-272	DOP-0832	Pulsador analógico	Marca Zettler, Modelo Expert. Pulsador direccionable CP820E, simple acción, para interiores; rojo. Avisador manual según EN54.	12
011273-281	CPD-0572	Sirena direccionable y aislador incorporada IP65	Marca Zettler, Modelo Expert. Sirena direccionable de 16 tonalidades y nivel de volumen regulable de 90 o 103 dB con aislador integrado. Incorpora la tecnología RSM que permite monitorizar la acústica de la sirena e identificar aquellas que no funcionan correctamente.	9
011282-283	CPD-0574	Sirena direccionable con lanzadestellos y aislador incorporado IP65.	Marca Zettler, Modelo Expert. Sirena para exteriores direccionable de 16 tonalidades. Nivel de volumen regulable de 90 o 103 dB con lanzadestellos lento (0.5Hz) o rápido (1Hz) y aislador integrado. Incorpora la tecnología RSM que permite monitorizar la acústica de la sirena e identificar aquellas que no funcionan correctamente.	2
011284-285	CPD-20590	Módulo de 1 salida	Marca Zettler, Modelo Expert. Módulo interface de salida por relé RIM 800. Con LED indicador. Contacto inversor libre potencial (máximo 2A, 24 Vcc). Precisa caja k2142 para montaje superficial.	2

*Gráfico 15: Ejemplo de modelo de inventario*

## 4.3 Representación Gráfica de las Instalaciones y Elementos.

La representación veraz y fiable de los elementos de las instalaciones, así como su exacta ubicación son de vital importancia para poder acceder al elemento que queremos realizar el mantenimiento, para evitar demoras innecesarias. Durante gran tiempo de mi estancia en la empresa he estado realizando estos planos, donde se puede ver de manera visual cuales son los elementos que forman parte de cada instalación, y el lugar en el que se encuentran ubicados. Para ello representaremos unos planos, donde indicaremos que tipo de instalación es y su escala. El número de plano se entiende de la siguiente manera:

El primer dígito corresponde al edificio que estamos representando.

- 1. Oficinas DSB planta baja.
- 2. Oficinas DSB planta primera.
- 3. Oficinas DSB casetón.
- 4. Nave 1. Línea de distribución.
- 5. Nave 1. Oficinas Shipping.
- 6. Cocina y comedor.
- 7. Nave 2 planta baja.
- 8. Nave 2 planta primera.
- 9. Nave 2 planta segunda.
- 10. Edificio de instalaciones auxiliares.
- 11. Nave 3.
- 12. Pasillo principal y vestuarios.
- E. Exteriores

El segundo dígito representa la instalación que queremos observar. Debido a la cantidad de elementos que existen en algunas instalaciones, hemos dividido éstas en varios tipos de manera que podamos identificar de manera adecuada cualquier elemento en cualquier instalación que deseemos. Hay que indicar que la gran mayoría de los elementos se han sobredimensionado con respecto a la escala, ya que si no apenas apreciaríamos la existencia de estos, y así poder encontrar de manera fácil su exacta ubicación.

En el caso de exteriores, debido a la dimensión de la finca, no se corresponde a la siguiente descripción, ya que realizaremos diferentes vistas aumentadas de las partes más características de la instalación.



Gráfico 16: Ejemplo de plano

Debido a la cantidad de planos que se han obtenido, en total sobre unos 100 en total para la realización de este proyecto no hemos considerado incluir todos, sino solamente se presenta un ejemplo de cada tipo de instalación para el mismo edificio.

Los planos se representarán en el anexo D, indicado en el índice.

## 4.4 Análisis de Averías.

La principal problemática se presenta cuando tenemos algún inconveniente en la línea, ya que el retraso de la liberación de los pedidos puede generar la disconformidad del cliente, así que para ello vamos a analizar cuáles son las principales causas de estos problemas.

Toda esta información se ha ido adquiriendo con el apoyo de todo el personal de mantenimiento, tanto del encargado como de los operarios. Para ello cada vez que ocurría algún problema digno de ser reseñado se comunicaba para registrarlo y con ello evitar que volviera a ocurrir.

Reparación de los displays: Los displays muestran que cantidad de producto es el que hay que añadir a cada pedido. Como son elementos que están sometidos a golpes bruscos y a una elevada utilización, es bastante frecuente que exista algún tipo de problema en su correcto funcionamiento, ya sea por problemática de que no se diferencia correctamente la cantidad de productos en la pantalla, o como un problema de recepción correcta de la señal enviada.

Compactadores: Frecuentemente se tienen problemas con los compactadores de las cajas. En este caso la hoja derecha de la puerta de los compactadores se ha quedado bloqueada por un objeto que impide su cierre en la parte de abajo. Ante este tipo de problemas la solución ha de ser arreglar la puerta lo antes posible, ya que no se puede tener parado, debido a que generaría la acumulación de los cartones en la línea de evacuación.

Protección de los rodillos: Debido al constante uso de los rodillos de la línea, hay que protegerlos para evitar su deterioro, así como se colocarán unas pequeñas chapas entre rodillo y rodillo para que ningún operario pueda introducir su mano entre ellos, evitando así cualquier tipo de lesión por parte de los operarios.

Debilidad de las pértigas de los muelles: Los muelles de carga y descarga tienen unas compuertas metálicas las cuales están normalmente cerradas, salvo cuando se realiza la carga/descarga. Para subir y bajar las compuertas se emplean pértigas flexibles, ya que se tienen que elevar a una altura considerable y el uso de estas pértigas evita tanto el tenerse que agachar, como el tener que aplicar menos fuerza. El problema es que estas pértigas, suelen ser muy frágiles por lo que se tendrá que ver qué clase de material facilita tener mejores prestaciones para esta tarea.

Limpieza general: Hay que tener en todo momento todos los elementos en un estado de limpieza que asegure el rendimiento óptimo a lo largo de todo el

proceso. También es importante la limpieza en los pasillos por donde circulan las carretillas, tener los carriles de peatones lo más despejados posibles y que la línea de evacuación de cartón situada por encima de las estaciones funcione correctamente para evitar la acumulación de cajas vacías.

Señalización: En todo momento ha de estar claro, mediante el uso de señales, ya sean verticales o pintadas en el suelo, cuales son las direcciones que se ha de seguir, así como los carriles por los que se ha de circular. Tiene que estar bien definido, en los carriles de carretillas donde exista algún cruce, cual tiene preferencia para evitar posibles accidentes. Aquellas zonas en las que se requiera alguna protección especial además del chaleco y botas de protección (obligatorias en cualquier nave) se tendrán que indicar de una forma clara y concisa a que riesgos se puede ver expuesto, y la protección obligatoria.

Ruedas y rodamientos: Debido a su constante uso, es común que ruedas y rodamientos no cumplan correctamente con su cometido, es decir que las cajas no circulen de la manera proyectada, provocando posibles retrasos y golpes entre ellas. Por lo que se tendrá que llevar a cabo su sustitución para evitar posibles problemas de mayor importancia.

Problemas con la altura de almacenamiento: A menudo ocurre que al llegar nueva mercancía, no se tienen huecos de la altura necesaria, ya que la carga excede la altura de estos, por lo que se requiere tener que desmontar los largueros de las estanterías y colocarlos a la altura necesaria para que la carga pueda estar almacenada sin perturbar el correcto funcionamiento.

Colocación de contenedores: Debido a las nuevas normativas de reciclaje, se dispondrán de diferentes contenedores de materiales, para almacenarlos y que sea más fácil la recopilación de estos para su posterior recogida por parte de la entidad encargada de ello. Dispondremos de contenedores de film, papel, plásticos y madera.

Bandas de pesaje: Debido a su constante uso, ya que todas las cajas se verifican mediante una comprobación del peso, estas bandas están sometidas a muchas repeticiones por lo que de vez en cuando, la banda se fractura, provocando que haya que recambiarla porque si no las pesadas no serán correctas provocando el paro de la línea.

Espejos de visibilidad: Para evitar accidentes de las carretillas en su tránsito por las naves, se colocarán espejos en los cruces de los pasillos para favorecer la visibilidad y así evitar cualquier tipo de accidente. Esto es de vital importancia ya que no se cumple la normativa de almacenes industriales que propone esta medida en modo de previsión.

Carteles identificativos: Debido a que se reparten los pedidos a varios países diferentes, se desea poner unos carteles (con la bandera de cada país) que identifiquen en que rampa de salida se han de ubicar todos los paquetes de cada uno de los países para que así sea más fácil su identificación y su posterior salida.

Agujeros en el suelo: Como causa del desgaste diario y de la antigüedad de las instalaciones, han ido apareciendo, y cada vez haciéndose más grandes, agujeros en el suelo de las naves por donde circulan las carretillas. Se pretendió arreglar esto con la mayor celeridad posible ya que las carretillas no podían circular de una manera segura, y ello podía dar lugar a accidentes.

Conducto de aire comprimido: En la formadora 1, se encuentra un conducto de aire comprimido que hay que colocar correctamente. Es decir, hacerlo pasar por detrás de las patas de la cinta transportadora y luego fijarlo al suelo hasta su embocadura con la toma de aire comprimido.

Errores en el funcionamiento de las líneas 1,2 y 3: En las líneas 1 y 2 algunas cajas pasan por el escáner, se encienden las luces, pero las cajas no paran en las estaciones. En la línea 3 parece ser que hay una respuesta un poco retardada. Se ha llamado a Knapp (empresa encargada) y ha abierto la incidencia al respecto, pero necesitan que se envíen los números de pedido para que Knapp pueda chequearlo desde su central.

Limpieza de líneas: Durante el turno de noche el equipo de mantenimiento tendrá que llevar a cabo la limpieza de las líneas. Esto se hace con cierta frecuencia para evitar posibles fallos. Se ha de hacer en horario nocturno ya que es cuando esta parada la línea, ya que no vamos a parar la producción diaria para realizar esta tarea.

Colocación de metacrilatos con número de estación: Esta tarea es más que nada meramente informativa. Se intenta facilitar la tarea de los reponedores de los productos de la línea, para que sea más visual la ubicación exacta de los productos.

Colocación de porta-documentos en las tapadoras: Hay que colocar dos porta-documentos en las tapadoras para comunicar el trabajo seguro en las mismas.

Cambio de rodamientos y cinta en motor del Order Start: El motor de la cinta de tracción en Order Start B02M3, se calienta demasiado al parecer por culpa del mal estado de los rodamientos. Luego la cinta se está deteriorando por uno de los empalmes que tiene, además, se puede observar que se está rajando.



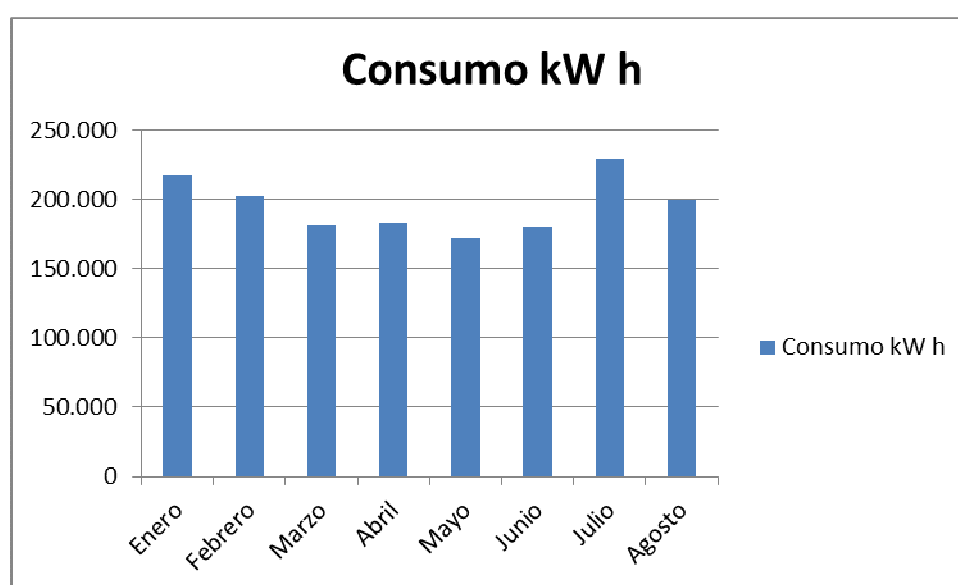
## 4.5 Consumo Energético.

En este punto vamos a observar que consumos tenemos en todas las instalaciones e intentaremos proponer soluciones para disminuir estos consumos, logrando así un ahorro en los costes de los mismos.

En las tablas que se adjuntan veremos todos los consumos que se han tenido a lo largo del año 2013 en las instalaciones:

Electricidad: Los consumos en kW h de este año han sido los siguientes:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Consumo kW h	217.424	202.454	181.724	183.345	171.996	179.960	229.657	200.075



Podemos observar que en los meses comprendidos entre Abril y Junio tenemos unos consumos menores. Esto es debido al factor climático, ya que son meses de una exigencia de climatización tan extrema como pueden ser el uso de la calefacción los meses de Enero o Febrero, donde normalmente suelen ser más fríos o el uso del aire acondicionado en los meses de Julio en adelante.

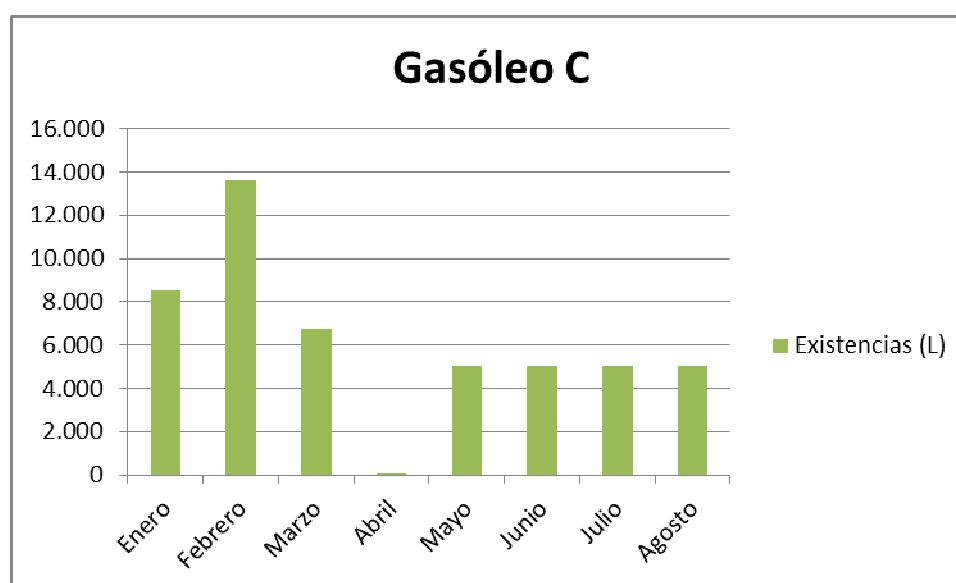
Para intentar minimizar el gasto eléctrico lo que se ha hecho ha sido programar los horarios de uso del sistema de climatización, evitando cambios constantes de su temperatura, y evitando que ningún elemento este funcionando fuera de las horas de oficina, evitando así gastos innecesarios.



**Gasóleo C:** El gasóleo C es el utilizado como combustible para la caldera de vapor. Como se deducirá posteriormente de las tablas adjuntadas, la caldera deja de funcionar entre los periodos de Mayo y Noviembre. Las existencias, consumos y reposiciones de gasóleo C durante el año 2013 son las siguientes:

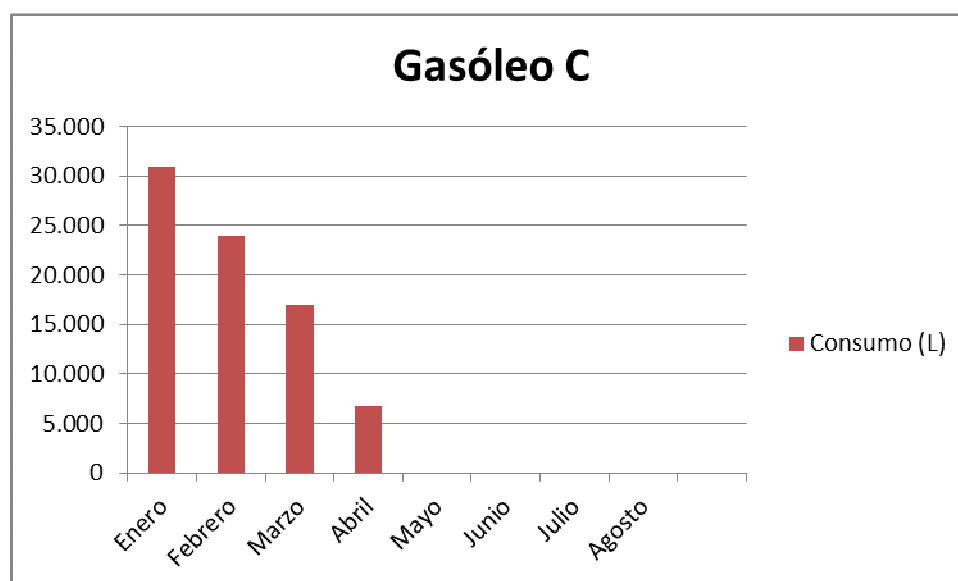
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Existencias (L)	8.500	13.635	6.735	35	5.035	5.035	5.035	5.035
Consumo (L)	30.950	23.900	16.900	6.700	0	0	0	0
Reposiciones (L)	28.985	31.000	10.000	0	5.000	0	0	0

Las existencias son la cantidad de litros de combustible que actualmente tenemos en las instalaciones. Esta cantidad de litros se almacenan en unos depósitos ubicados en el edificio de Instalaciones Auxiliares, próximos a la sala de la caldera. Su suministro es realizado por una empresa ajena a nuestra compañía con la supervisión de algún miembro del equipo de mantenimiento. Podemos decir también que la cantidad de litros que se pide para la reposición está basada en la experiencia que se tiene de otros años, intentando no tener gran cantidad de litros almacenados. Es preferible tener que solicitar el suministro de forma mensual que no tener acumulados muchos litros y realizar el suministro una solo vez. Se disponen en las instalaciones de 2 tanques de almacenamiento de 50.000 litros cada uno, de manera que así se asegure el almacenamiento del combustible en el momento del suministro del mismo.

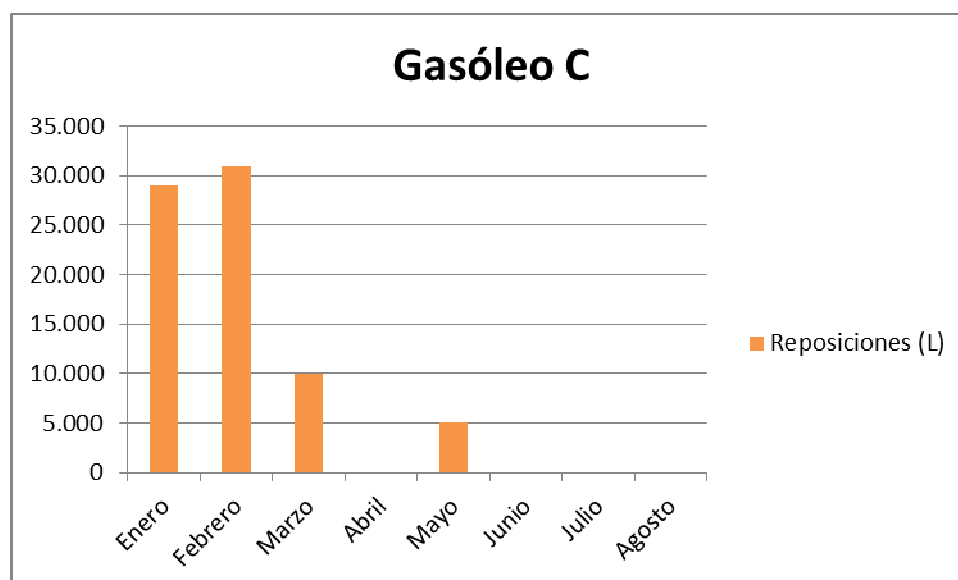


Los consumos registrados a lo largo de todo el año son los siguientes, como hemos comentado antes la caldera sólo funciona un cierto número de meses. Comprobamos que la mayor demanda de uso de la caldera es el mes de Enero, y va descendiendo con el paso de los meses, este es el resultado

lógico ya que la caldera suministra la energía para el sistema de calefacción, por lo que según el tiempo va siendo cada vez más cálido, su exigencia va siendo cada vez menor.



Las reposiciones son llevadas a cabo por la empresa suministradora externa a la compañía. Como se ve en el gráfico se intenta tener siempre un margen en la cantidad de combustible almacenada, aunque comprobamos que el consumo en Abril fue mayor del previsto por lo que estuvimos cerca de quedarnos sin combustible. Afortunadamente esto no se llevó a cabo, posteriormente se realizó un último suministro para tener un mínimo almacenaje en caso de emergencia.

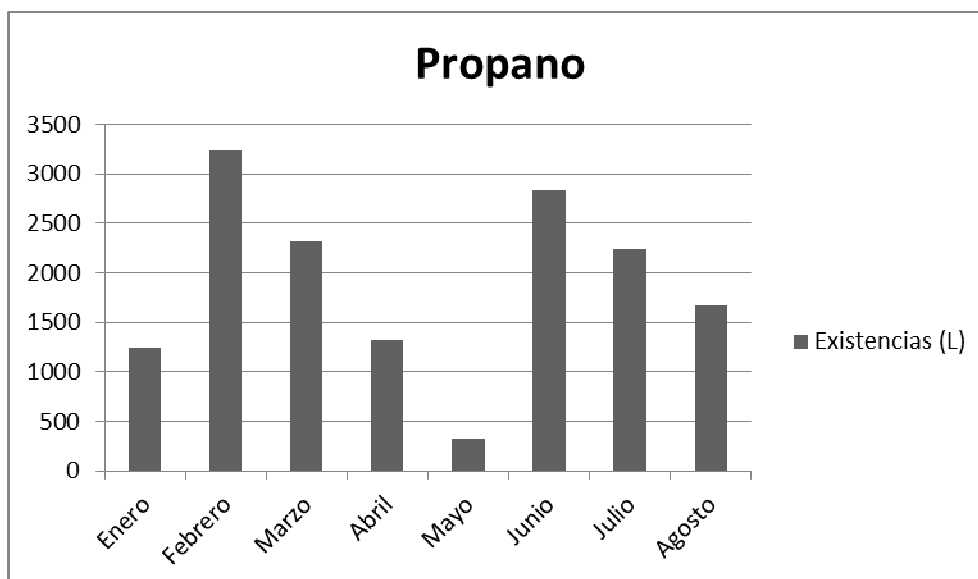


Como medida a tener en cuenta para reducir el consumo de gasóleo C sería reducir el uso de la caldera, o el intentar no tener que depender de ella para llevar a cabo el correcto suministro del sistema de calefacción. Actualmente esta posibilidad no se plantea, por lo que seguiremos con el mismo sistema.

Propano: El propano es empleado en la cocina para dar funcionamiento a toda la apartamenta necesaria para llevar a cabo el correcto funcionamiento del servicio del comedor. El propano se almacena en un depósito situado justo al lado de la cocina. Está vallado para que su acceso no sea más que posible que para el personal autorizado a realizar su reaprovisionamiento o sus tareas de mantenimiento necesarias. Las reposiciones son llevadas a cabo a principio de mes, mientras que las existencias y el consumo, lógicamente, son medidos a final de mes. Los resultados obtenidos son los siguientes:

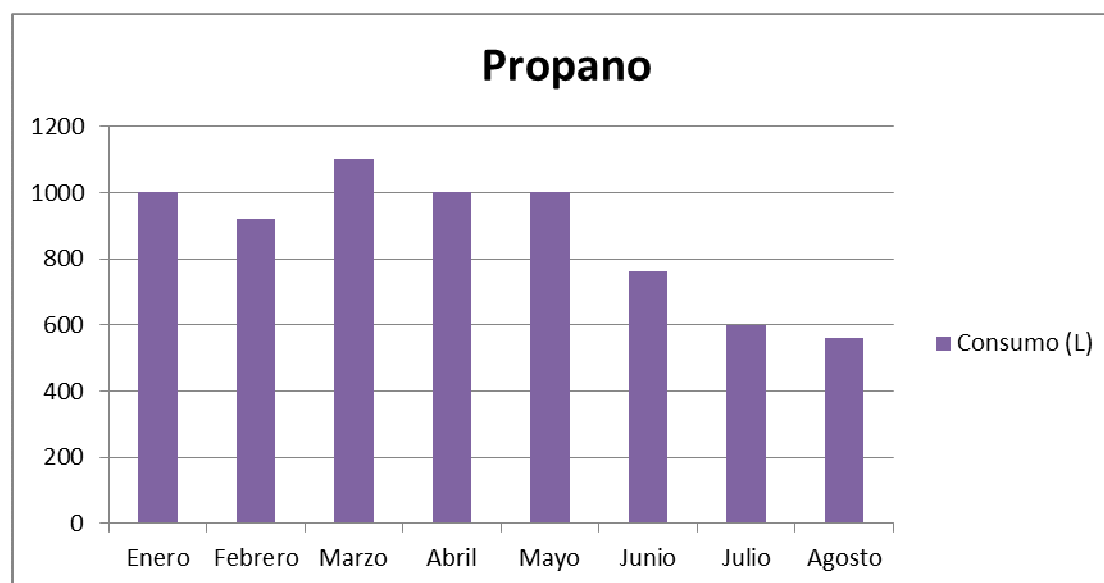
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Existencias (L)	1240	3341	2421	1320	320	2837	2237	1667
Consumo (L)	1000	920	1101	1000	1000	760	600	560
Reposiciones (L)	0	3101	0	0	0	3277	0	0

Las existencias de propano son el resultado de la diferencia de existencias actuales en ese mes, menos el consumo mensual, mas la reposición en caso de que se lleve a cabo en ese mes. Obtenemos el siguiente gráfico de existencias.

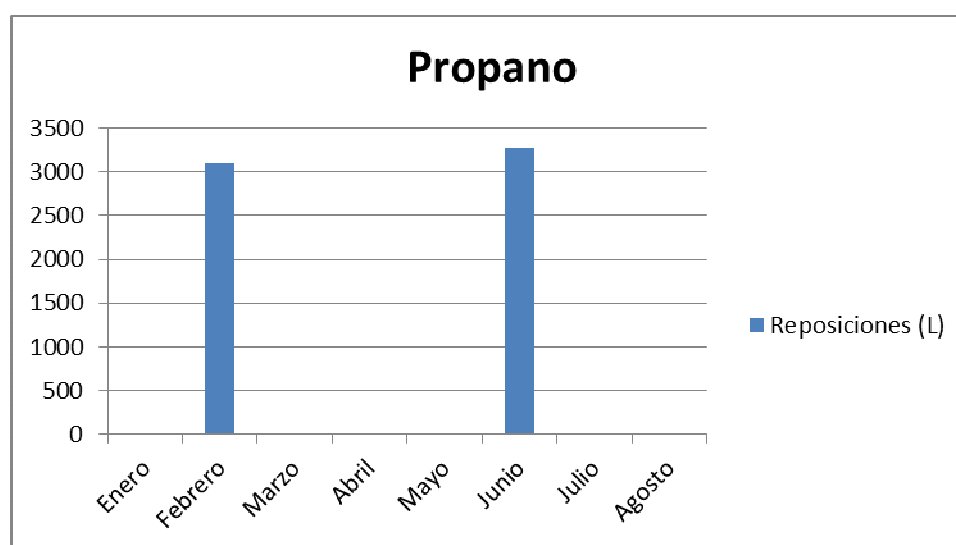


Observando la gráfica de consumo observamos un consumo más o menos constante a lo largo de los meses que transcurren entre Enero y Mayo, bajando ostensiblemente en los meses posteriores, esto es debido a que con la introducción de la jornada reducida en junio, mucha gente no come en las instalaciones, ya que el horario normal de salida para esta gente es a las 15 de la tarde. De ahí que se produzcan menos servicios en el comedor y de

que la cantidad de tiempo de utilización de las cocinas sea menor. Provocando con ello un menor consumo a lo largo de este periodo.



Las reposiciones también son llevadas a cabo por una empresa externa, donde también nos basamos en la experiencia de otros años para llevar a cabo la estimación de cuál será el consumo aproximado para un determinado mes.

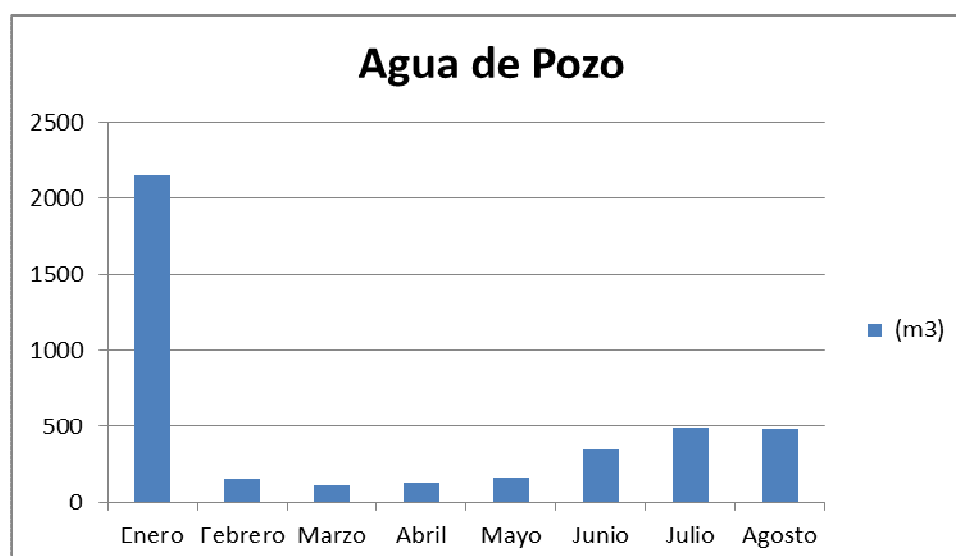


Actualmente el consumo de propano es difícil de reducirlo, ya que el servicio de comedor va a seguir funcionando, y salvo nuevas medidas tomadas desde la directiva de la compañía seguirá funcionando de la misma manera, por lo que el consumo, como es comprensible, unas veces se tendrá más en unos meses que en otros (sobre todo los meses de jornada reducida junio-septiembre) pero nunca se podrá reducir de manera considerable.

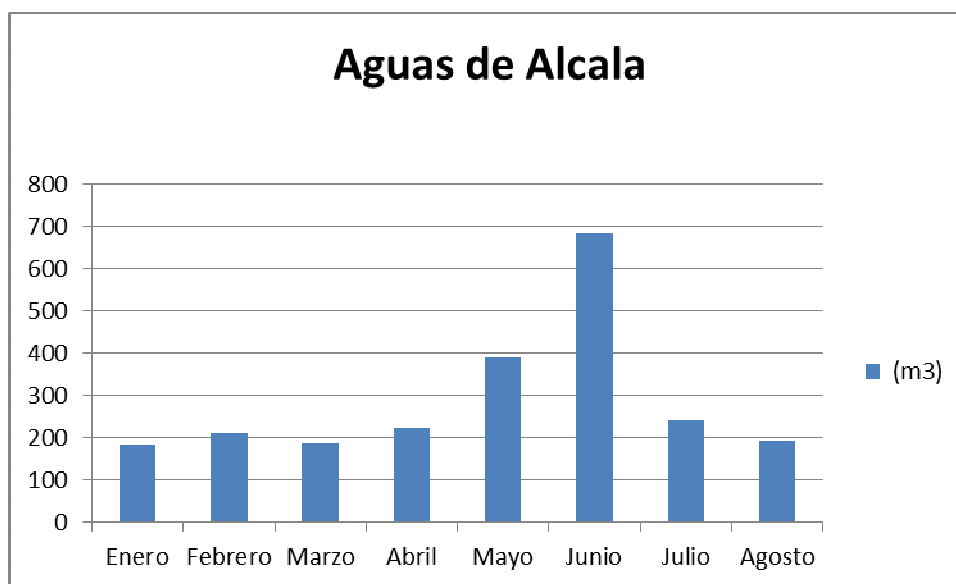
Agua: Las mediciones de agua son la suma de toda la utilización del agua en función del tipo de agua demandada en las instalaciones, independientemente de su uso. Actualmente obtenemos 2 tipos de agua, una proveniente de un pozo propio, el cual es agua para uso industrial, como puede ser para el servicio de jardinería o para el agua de las cisternas y urinarios, mientras que para el agua de uso personal y la que utiliza la cocina, lavabos y fuentes repartidas en toda las instalaciones, se obtienen de la red de suministro de Aguas de Alcalá.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Pozo (m <sup>3</sup> )	2152	155	111	124	157	353	491	485
Aguas de Alcalá (m <sup>3</sup> )	184	211	187	223	390	683	242	192

El agua de pozo, como se ha comentado antes, se emplea para uso no personal, es decir, que no se pueda consumir. Como el agua del pozo es propia, no existen los precios que se pagan por cada litro consumido de aguas de Alcalá, por lo que todas las acciones que se puedan realizar con este suministro se llevarán a cabo. Además del coste, también pueden existir problemas con el suministro de aguas de Alcalá, que no existen con el agua del pozo, tales como cortes en el suministro o problemas en la acometida. Según comprobamos en la gráfica los volúmenes de consumo deberían estar alrededor de 150 m<sup>3</sup>, por lo que aquellos meses en los que se sobrepasa es porque se han tenido diferentes problemas que han conllevado fugas en el sistema de abastecimiento y que no se han podido detectar. Hasta el momento en que no se obtienen los datos de consumo, no tenemos conocimiento de estas pérdidas por lo que no podemos llevar a cabo la acción correctiva hasta que ya se ha derrochado mucha agua, como podemos ver en Enero, ese fallo generó muchas pérdidas, y para cuando se arregló ya se había perdido una cantidad desorbitada.



El agua de Alcalá es utilizada para aquellas tareas en las que va a servir como suministro a los empleados. Debido a que la calidad del servicio es mucho mejor que la del pozo, que no cumple con los mínimos de pureza establecidos en la legislación vigente. Podemos ver que el consumo habitual suele rondar alrededor de los 200 m<sup>3</sup>, pero como también ocurría con el agua del pozo hay pérdidas en la red que no se detectan hasta que en este caso llega la factura de Aguas de Alcalá y ya ponemos en marcha la operativa necesaria para la detección de la misma e intentar subsanar este error de manera más rápida posible.



El objetivo que se desea para intentar minimizar gastos es que todos los empleados tengamos un uso más razonado del consumo de agua, así como intentando reducir el desperdicio de la misma. Por ejemplo sería una buena medida el intentar que los váteres y urinarios gastasen menos agua cada vez que den servicio, también el servicio de jardinería que trabajase de una manera más eficaz, consumiendo menos agua. Como medida más importante deberían colocarse sondas en los conductos de agua donde nos indiquen de manera diaria que consumos se tienen tanto del agua del pozo como de Aguas de Alcalá, ya que las pérdidas que se puedan tener, son la mayor causa de desperdicio de agua.

Como medida más a largo plazo, sería plantearse la posibilidad de instalar una planta depuradora, suficiente para que el agua del pozo pudiera emplearse para los servicios a los cuales ahora no puede dar suministro. Ahorrándonos con ello, ya no solo el coste del agua suministrada por Aguas de Alcalá, sino que también tener menos tuberías en funcionamiento, lo que da lugar a menos pérdidas en la instalación. Para llevar a cabo esta medida habría que realizar un estudio y ver cuál es el tiempo de recuperación de la inversión, pay-back period, y ver si resultaría rentable la misma o no.

## 4.6 Análisis de Costes.

En este apartado pretendemos ver cómo van a influir económicamente estos cambios propuestos. Ciertamente el impacto económico es considerable pero debido a cláusulas de confidencialidad no se puede mostrar aquí ningún dato que lo refleje, por lo que se hará en este apartado es ver que influye y en qué medida.

Para la adecuación de la nueva maquinaria a emplear, sustituir la antigua por otras más moderna, se requerirá de una fuerte inversión de capital. Como se ha comentado antes, todas estas decisiones han de ser aprobadas por los diferentes estamentos dentro de la compañía, por lo que sus decisiones se demoran bastante en el tiempo. Uno de los principales factores que se tiene en cuenta para la toma de decisión de la compra de nueva maquinaria es que tenga un payback period inferior a 2 años, ya que debido a las nuevas políticas internas existentes a causa de la situación de crisis actual, todos aquellos proyectos con periodos de recuperación superiores a esta fecha serán denegados.

Para el correcto funcionamiento de los nuevos sistemas y maquinaria para los empleados se tendrán que impartir cursos de formación, ya sea por cuenta propia o por la empresa suministradora, evitándonos así un futuro coste si la revisión ha de ser externa. Cabe destacar en este punto que esta sería la situación ideal, ya que en la actualidad son varias las empresas que acuden a realizar las diferentes revisiones pertinentes.

Otro coste extra es la influencia económica de una parada de la línea de distribución, es decir, dependiendo del tipo de fallo que se tenga, estos costes serán de mayor o menor medida. Lo que más influye es el coste de la mano de obra, ya que supondrá que tengan que venir gente de fuera, de otras empresas, a solucionar el problema, o que los trabajadores de la empresa realicen horas extra.

También tendremos costes debidos a retraso en la salida del pedido, ya que tenemos horarios muy estrictos para la salida de cada pedido, y un retraso en la misma supondrá unos gastos extra si queremos cumplir con la fecha estipulada. Por otro lado, tendremos también unos gastos por reparación del material existente, ya sea por fallo o avería, o por repuesto del material existente.

Estos gastos son totalmente dependientes del tipo de fallo o avería que se produzca por lo que no se puede asociar un coste exacto a un fallo determinado, ya que unas veces un fallo puede solucionarse en minutos, y otras veces puede ser que no se arregle hasta el transcurso de varias horas.

Según el convenio de personal de mantenimiento en empresas de logística y distribución, deberán cobrar 8€/hora, y las horas extraordinarias a 12,63€/hora. Los costes asociados al retraso de cada pedido, es independiente de cada uno por lo que no podemos asociar un coste estándar, ya que además este gasto depende del destino del pedido. Por último el departamento de mantenimiento en Avon Cosmetics, tiene un presupuesto mensual para realizar el suministro del material de repuesto necesario, este es el mismo todos los meses, salvo excepciones en las que el error sea grave y genere un sobrecoste extra.

Algunos elementos, que no son propiedad de Avon Cosmetics, principalmente las carretillas, máquinas expendedoras y alguna maquinaria que se encuentran bajo alquiler no generarán costes extras porque estos los asumen la empresa contratada para este fin, es decir que si avería cualquier máquina, nosotros no asumiremos ningún gasto extra, y si se prevé que el fallo pueda ser grave, la empresa se encargará de asumir esta reparación y sustituir ésta con la mayor premura posible.

El consumo energético, que hemos visto en el apartado anterior, es uno de los puntos a tener en cuenta también en este análisis. Hay que entender que algunos costes no se pueden eliminar, el único del cual se podría prescindir es del de gasóleo C, ya que si cambiáramos el sistema de calefacción empleado podríamos prescindir del uso de la caldera. Aunque esta idea aún no se contempla, en un futuro seguro que se lleva a cabo ya que es un gasto económico elevado y la caldera requiere de constantes revisiones y arreglos.

Reducir el gasto de los otros consumos, agua, electricidad y propano se verá reducido si la plantilla se concientiza de que se puede reducir de alguna u otra manera su consumo, aunque es cierto que no será posible prescindir de ninguno de ellos.

Finalmente comentar que estos gastos son administrados y aprobados por el departamento financiero de la empresa, por lo que todos ellos previamente han de ser aprobados para que sean llevados a cabo. Obviamente, cuanto mayor es la inversión a realizar mayor es el tiempo de aprobación y mayores las garantías de rentabilidad de las mismas.



# Capítulo 5: Propuesta de Mejora y Desarrollo de la propuesta.

## **5.1 Propuesta de Mejora.**

Anteriormente se empleaba un mantenimiento correctivo, reparar averías en el momento en que estas aparecían, totalmente inesperadas. El riesgo que con ello se corre es que a cualquier fallo puede provocar la parada de la línea y con ello el retraso en los envíos. Para ello lo que se propone cambiar es la forma de actuar, adelantándonos a la posible aparición de estas posibles averías mediante revisiones periódicas.

La mejora que propuesta es la de evolucionar el sistema de mantenimiento actual a un modelo de mantenimiento productivo total (TPM). La idea de esta propuesta es la de reducir el número de averías, defectos,... para reducir el tiempo de parada de la línea. Con ello conseguiremos tener una reducción de los costes por retrasos, de mano de obra y de reparación. Con el óptimo funcionamiento de la línea obtendremos una mejora notable en la producción con lo que el número de cantidades almacenadas disminuye.

El uso de este sistema tiene un coste inicial de gasto en nuevos equipos, que trabajen bajo las especificaciones necesarias para cumplir estos objetivos. Por otro lado tendremos que instruir al personal de mantenimiento en las nuevas tareas a desarrollar, por lo que les tendremos que impartir la formación necesaria para poder manipular de forma efectiva los elementos del sistema necesarios para el nuevo sistema a aplicar.

Lo que con todo esto se pretende tener un mantenimiento más autónomo, es decir, no depender de otras empresas para que se lleven a cabo las tareas de mantenimiento. De ahí que haya que realizar una fuerte inversión inicial para instruir al personal, pero que a la larga sale rentable, ya que las empresas que vienen a realizar los mantenimientos cobran por los servicios, así que este dinero se amortiza con el tiempo.

La principal acción en la que ha de insistir la empresa es la de involucrar a todo el equipo encargado de ello para llegar al objetivo deseado. Se les ha de motivar haciéndoles ver que este cambio, pese que al principio generará inconvenientes debido a que siempre cuesta adaptarse a un nuevo modelo, es beneficioso para todos, ya que evitar fallos implica trabajar al ritmo establecido, evitándonos posibles retrasos o roturas de stock en el sistema.

El cambio de un mantenimiento correctivo por uno preventivo, además de todo esto implica que las máquinas van a funcionar a su rendimiento especificado, mientras que si no se dedicara ningún tiempo al mantenimiento de las mismas puede ser que sigan funcionando pero a un rendimiento menor del deseado. De ello que mentalizar a todo el personal encargado sea quizá lo más importante. Inculcándoles la mentalidad de trabajo en equipo.

El tipo de mantenimiento a emplear se ha elaborado de forma propia, basándonos tanto en las especificaciones de las empresas suministradoras de los equipos como en nuestra experiencia propia. Aunque cabe decir que no todos los mantenimientos son realizados por cuenta propia, ya que algunos equipos requieren de un software bastante complejo. Por ello estos mantenimientos o revisiones temporales las llevarán a cabo las empresas instaladoras autorizadas, entregándonos luego un informe completo de las tareas llevadas a cabo.

Todo esto se realiza con la idea de reducir el número de fallos en la línea, y cualquiera puede ser la causa de que esta falle, bien puede ser porque algún elemento físico de la línea no funcione adecuadamente, por ejemplo un rodillo, como que los elementos de lectura óptica no indiquen bien que cantidad de productos hay que añadir en cada pedido, un corte inesperado de la corriente,... cualquier fallo puede ser el causante de estas averías y el objetivo que se desea es poder adelantarnos a ellos para evitarlos.

La creación de las fichas de mantenimiento permitirá comprobar si ha existido algún error similar al que se pueda suceder para que su acción preventiva se pueda prever o en caso de avería su tiempo de acción permita una rápida vuelta a la normalidad.

Éstas han sido elaboradas con el personal de mantenimiento, acompañándoles en sus revisiones y anotando los pasos que seguían para la comprobación de su buen estado.

## 5.2 Tipo de Mantenimiento.

Actualmente podemos indicar que el mantenimiento que se lleva a cabo mayormente en la empresa es mantenimiento correctivo, podríamos indicar que aproximadamente un 80% de las labores realizadas son debido a tareas correctivas mientras que las preventivas podríamos indicarlo con el 20% restante. El objeto de este proyecto es establecer e indicar que tiempos y métodos habrá que tener en cuenta en la instalación para lograr implantar un sistema de mantenimiento productivo total.

Con ello lo que se pretende es reducir al mínimo posible los posibles fallos de material, ya sea por fatiga, límite de su vida útil; es decir, reducir el mantenimiento correctivo y con ello conseguir que el sistema funcione correctamente y realizar las tareas de mantenimiento preventivo estipuladas, bien por parte de la empresa instaladora o responsable de los elementos de la instalación, bien por los miembros del departamento de mantenimiento encargados de llevar a cabo estas tareas.

Independientemente del tipo de instalación tendremos que identificar los elementos a tener en cuenta y valorar la periodicidad de las revisiones necesarias para su correcto mantenimiento.

A continuación explicaremos las diferentes tareas de mantenimiento, separadas por cada tipo de instalación, identificando si es general o se tiene algún tipo de criterio diferente teniendo en cuenta la zona en que se encuentre ubicado. También identificaremos si lo lleva a cabo la empresa instaladora autorizada o por personal propio de la empresa y su periodicidad.

Una vez se vaya a llevar a cabo la revisión, ésta se realizará en unas fichas de mantenimiento individualizadas independientemente del tipo de instalación y elemento que vayamos a llevar a inspección. Hemos de asegurarnos que se cumple en todo momento tanto la normativa específica para cada elemento, así como las consideraciones y recomendaciones del fabricante.

Por último indicar que en caso de fallo o no cumplimiento en alguna de las verificaciones se procederá, en función del caso, a su reemplazamiento o puesta en contacto con el fabricante o personal autorizado para que lleve a cabo tareas o cambios necesarios para su correcto funcionamiento.

Estas fichas donde podemos ver los tipos de mantenimiento que se van a llevar a cabo se han realizado en función de la experiencia que se ha adquirido durante sus anteriores revisiones, es decir que son fruto de la información adquirida durante las revisiones.

La información que de ellas podemos obtener es mucha. Independientemente de la instalación que deseemos llevar a cabo su mantenimiento, se tendrá la información sobre qué tipo de acciones hay que llevar a cabo, con qué frecuencia y quien será el encargado de realizarlas. Hay que especificar aquí que dentro del personal propio de la empresa, no todos hacen todas las tareas. Por ello el jefe de mantenimiento será el encargado de decir a los empleados quien tiene que hacer cada tipo de mantenimiento.

Este tipo de mantenimiento se ha decidido de forma consensuada por el área de mantenimiento. Se llevaron a cabo sucesivas reuniones donde se les iba informando a los empleados de las acciones que se han de realizar, ya que la creación de las mismas fue llevada a cabo basada en la observación de las tareas del personal. Por ello no hubo ningún problema para la creación de las mismas ya que no exigía ningún cambio radical para los miembros del departamento.

Dependiendo el tipo de mantenimiento, este será realizado de forma propia, **Mantenimiento Propio (M.P)**, o por la **Empresa Instaladora Autorizada (E.I.A)**. Estos mantenimientos los vemos en el anexo B.

## 5.3 Planning de Implantación.

El plan maestro de mantenimiento a implantar, como hemos visto en el desarrollo teórico, seguirá el siguiente planning de ejecución explicado en el TPM. Los pasos a seguir son los siguientes:

### Preparación:

Anuncio formal de la decisión de introducir el TPM. Los encargados serán los que vayan informando a los trabajadores de que se va a tomar esta decisión y cómo les va a afectar en su día a día. Lo importante es explicar a los trabajadores que este cambio es para bien, que aunque al principio pueda suponer fallos de adaptación, con el tiempo será beneficioso.

Formación introductoria sobre el TPM y campaña de publicidad. Se realizarán reuniones con los diferentes departamentos explicándoles cuáles serán sus nuevas tareas y misiones. Se pondrán carteles, en sitios puntuales, como las zonas de entrada o en los coffee room, explicando los principios básicos de este cambio para que sea visible para todos los empleados.

Crear una organización para promoción interna del TPM. Se creará un departamento encargado de organizar todo el desarrollo, donde estará presente un miembro de cada departamento, exponiendo cada uno sus opiniones y posibles puntos a mejorar.

Establecer los objetivos y políticas básicas del TPM. Han de quedar bien claros y fijados cuáles son estos objetivos, y que acciones hay que seguir para su correcto funcionamiento.

Diseñar un plan maestro para implantar el TPM. Este plan maestro se diseñará una vez sean tenidas en cuentas las opiniones y principios que haya tomado el comité interno del mismo. Donde se comprobarán las pautas a seguir y cómo afectarán los cambios al antiguo modelo.

### Introducción:

Introducción al lanzamiento del proyecto empresarial TPM. Como todo nuevo proceso que se introduce se tendrá un periodo de adaptación, siendo susceptibles a posibles fallos.

### Implantación:

Crear una organización corporativa para maximizar la eficacia de la producción.

- Realizar actividades centradas en la mejora. Actividades de equipos de proyecto y de pequeños grupos en puntos de trabajo. Una vez se ve cómo funciona el nuevo modelo se propondrán por parte de estos equipos posibles mejoras para el mejor funcionamiento del mismo.

- Establecer y despegar el programa de mantenimiento autónomo. Proceder paso a paso, con auditorías, certificando la superación de cada paso. De esto será encargado el jefe de mantenimiento, de comprobar que el mantenimiento se lleva adecuado de la manera correcta.
- Implantar un programa de mantenimiento planificado. En función del tipo de mantenimiento que se tenga, se irán viendo que elementos son susceptibles de mantenimiento y con qué frecuencia, por lo que habrá que planificar las revisiones con antelación para poder realizar todas las acciones a su debido tiempo, evitando demoras porque dos acciones preventivas coincidan en el tiempo.
- Capacitación, mediante la formación, para la correcta operación y mantenimiento de los equipos. Formación de líderes de grupo que después formen a los miembros de sus grupos.

Crear un sistema para la gestión temprana de nuevos equipos y productos. En función de las recomendaciones que nos den los instaladores de los nuevos equipos iremos viendo qué tipo de mantenimiento se ha de aplicar y con qué frecuencia.

Crear un sistema de mantenimiento de calidad. Con la revisión de las fichas de mantenimiento veremos que aporta mayor eficacia a la acción preventiva, intentando mejorar en todo momento el sistema actual.

Crear un sistema administrativo de apoyo eficaz: TPM en departamentos indirectos. Se valorará también la ayuda de personal de oficinas o de gente de almacén para realizar alguna acción que pueda ayudar a mejorar el sistema. Como hemos dicho, involucrar a toda la plantilla es uno de los principales objetivos de la implantación.

Desarrollar un sistema para gestionar la salud, la seguridad y el medio ambiente. El departamento de seguridad y salud será el encargado de indicar las acciones a cumplir por parte de los empleados, informando de cuál es el camino a seguir. Se enviarán boletines para recordar las acciones a tener en cuenta, se enviarán encuestas para ver el grado de satisfacción de la gente y se pondrán buzones de sugerencias para mejoras posibles.

#### Consolidación:

Consolidar la implantación del TPM y mejorar las metas y objetivos legales. Con el tiempo se irá valorando la implantación del modelo, comparando datos anteriores. El objetivo de este es mejorar y seguir mejorando, no deteniéndose en ningún momento si no que sea un proceso en constante evolución.

## 5.4 Fichas de Mantenimiento.

Uno de los principales problemas que nos hemos encontrado con anterioridad era la falta de criterio que se tenían en las revisiones que se iban acometiendo, por ello hemos diseñado unas fichas de mantenimiento estándar donde quede claro qué tipo de revisión se lleva a cabo, cuándo, dónde y quién la realiza. Ello nos facilita tanto las tareas de búsqueda como el poder almacenar todas estas fichas en función del criterio que deseemos. Como es lógico, tendremos también un tipo de ficha independiente para cada tipo de instalación.

Este mantenimiento recae sobre aquellos equipos que utilizan los trabajadores para verificar que cumplen las leyes y normativas estipuladas para cada equipo. La necesidad de realizar el mantenimiento a los equipos de trabajo se determina en función de la influencia que el correcto estado de funcionamiento de dicho equipo tenga en la seguridad y salud de los trabajadores.

El objetivo de estas fichas es que quede registrada en cada una de ellas la revisión de los elementos y acciones llevadas a cabo. Estas fichas, a excepción de las fichas de la línea de distribución y las máquinas a ella asociada, tendrán una periodicidad anual, es decir, cada ficha representa a un año. De ahí que alguna de ellas se divida en 2 o 4 revisiones, ya que estas serán de aquellos elementos que tengan revisiones semestrales o trimestrales respectivamente. En la línea y las máquinas que funcionan al mismo ritmo que ésta, las revisiones serán semanales ya que es de vital importancia asegurar que los elementos funcionan adecuadamente ya que como hemos comentado un fallo o cualquier tipo de avería en la línea provoca retrasos que puede afectar a una demora del tiempo de entrega marcado para los pedidos.

En los mantenimientos llevados a cabo por Empresas Instaladoras Autorizadas (E.I.A), también estará presente un miembro del equipo de mantenimiento de Avon Cosmetics, para verificar que todas las tareas se han llevado a cabo y para verificar las acciones realizadas, así como de anotar los elementos que han de cambiarse y su urgencia.

En función de los resultados obtenidos de estas observaciones, se determinará, por parte de los encargados correspondientes, los cambios o modificaciones necesarias.

Las fichas de mantenimiento creadas se muestran en el anexo C.



# Capítulo 6: Conclusión y Futuros Desarrollos.

## **6.1 Resumen de Resultados.**

El objetivo de este proyecto como se comentó al inicio del mismo era aprender cómo funciona el mantenimiento industrial en una empresa de distribución y aplicar los nuevos métodos de mantenimiento en el sistema actual, logrando con ello la evolución de un sistema en su mayor parte correctivo a uno preventivo. Además de ello se requería una documentación de los elementos existentes así como de las instalaciones para poder llevar a cabo la identificación de cualquier elemento de una manera veraz, eficaz y rápida.

Podemos observar, que a lo largo del proyecto se ha ido viendo cada uno de estos apartados de manera detallada donde queda claro que la evolución del desarrollo del proyecto ha seguido la previsión marcada y quedando del todo detallado los procesos que se requerían.

Por parte de la empresa lo que se deseaba era un nuevo modelo desde el cual encaminar las tareas de mantenimiento, basándonos en los aspectos teóricos aquí comentados, ya que lo que se desea es tener el mínimo de averías posibles, obviamente nunca se va a tener una fiabilidad 100%, pero con este nuevo modelo nos aseguramos en cierta manera adelantarnos a que esto ocurra. Consiguiendo esto obtendremos menores problemas en la línea de distribución con lo que no habrá problema para que los pedidos sean cumplimentados en los tiempos establecidos y que su entrega al cliente final esté dentro de los plazos estipulados, ya que una tardanza puede suponer la pérdida del cliente, por lo que implementar este apartado es vital.

Referente a la documentación de los planos de las instalaciones el resultado es más que positivo, ya que la documentación que se poseía en la empresa no era en formato digital, sino en formato papel y ha habido que redibujar todos estos planos para que posteriormente estos se puedan modificar si se realiza algún cambio ya sea en las instalaciones como en la arquitectura de la misma. Ha sido una tarea que ha ocupado un gran espacio de tiempo ya que muchos de los datos de los que se poseían como referencia estaban mal, incompletos o eran inexistentes.

Como conclusión decir que el resultado de todas estas tareas ha sido muy positivo y que se espera que puedan servir como referencia por mucho tiempo y facilitando tanto la consulta, como la actuación.

## 6.2 Resultados desde el Punto de Vista Teórico.

El resultado teórico que persigue este proyecto es el de establecer nuevos métodos de mantenimiento, que permitan mejorar la eficiencia de la línea de distribución, evitando averías que provoquen paradas indeseadas en el sistema. Pasando del mantenimiento correctivo actual, a base de implicación y esfuerzo por parte de todas las partes incluidas en este nuevo propósito, conseguiremos implantar un mantenimiento preventivo, en su gran mayoría, ya que habrá posibles fallos que no se puedan prever. Puede ser que el aspecto teórico no especifique la complejidad de las acciones a llevar a cabo, ya que a priori puede parecer que estos cambios a realizar se pueden llevar de manera sencilla y que en un corto espacio de tiempo se tenga implantado ya el nuevo modelo, y esto no es así. Hay que concienciar al personal, explicarles cómo han de hacerse las cosas, los cambios siempre llevan un tiempo hasta que uno se adapta a ellos, impartir cursos de formación para aquellas tareas que lo requieran.

Para la realización del presente proyecto me he basado en los principios y conocimientos adquiridos a lo largo de las diferentes materias estudiadas en la carrera, y en la experiencia con el tiempo adquirida en este campo de la ingeniería. Con la ayuda del material existente, así como de la consulta de los diferentes libros y manuales ha sido posible su realización. Estas consultas han sido básicas para la comprensión del nuevo plan, así como para poder desarrollar de manera eficiente las diferentes tablas elaboradas. La ayuda de empresas externas, proveedoras de material o maquinaria también ha servido de gran ayuda para la correcta comprensión de alguna actividad o concepto teórico.

La finalización del mismo supondrá que este mismo se lleve a cabo y que su implantación sea lo más rápida y comprensible posible para todos las personas afectadas por el mismo. Este era el objetivo que perseguía la compañía, Avon Cosmetics, cuando decidió que esta debería ser mi tarea a desarrollar mientras permaneciese en la empresa.

Por último destacar que la exposición y explicación del proyecto a los miembros encargados de llevar a cabo este proceso, ha sido más que satisfactoria ya que se adapta al objetivo deseado.

## 6.3 Resultados desde el Punto de Vista Personal.

Personalmente estoy muy contento tanto por la realización del plan maestro, que supone mi proyecto fin de carrera, como de la oportunidad laboral que se me ha dado. Sobre todo agradecer a Avon Cosmetics haberme permitido el poder compaginar ambas acciones en el mismo tiempo.

La elaboración del plan maestro me ha servido para profundizar en los aspectos teóricos asociados al mantenimiento industrial. Comprender como ha de plantearse éste en función del tipo de instalación en la que nos encontremos. Por otro lado la realización de los diferentes planos de la arquitectura y de las instalaciones existentes me ha permitido adquirir conocimientos de cómo se han de realizar, ya que en mi experiencia personal la utilización de planos iba más encaminada al diseño mecánico que al diseño de instalaciones.

Desde el punto de vista profesional, esta ha sido mi primera experiencia, y muy satisfactoria. He aprendido a trabajar en grupo, a responder a las diferentes demandas que se me exigían por parte de los superiores. El poder haber trabajado con otros departamentos apoyándonos mutuamente también ha sido un hecho bastante común en el día a día. Es una experiencia que valoro ya que en algunos momentos se me ha dado cierta responsabilidad para llevar a cabo alguna tarea, desde puesta en contacto con proveedores hasta estar presente en alguna tarea de mantenimiento.

Personalmente me he sentido muy a gusto en la empresa, integrándome de una manera rápida y teniendo buena relación con el personal. Desde un principio se me tuvo en cuenta en las reuniones departamentales, así como se solicitaba mi opinión en la mayoría de los casos.

Concluir diciendo que no me importaría desarrollar toda mi vida laboral en aspectos relacionados con el mantenimiento industrial, ya que han sido 9 meses donde he tenido contacto diario con él y donde me he sentido muy a gusto trabajando, ya que es un trabajo en el que no existe una rutina establecida, ya que constantemente están apareciendo nuevos desafíos por delante. Considero que en el trabajo uno ha de estar cómodo con lo que hace y con quien lo hace, y yo creo que aquí he cumplido de sobra ambas ideas, ahora solo me queda agradecer de nuevo esta oportunidad ofrecida y embarcarme en un nuevo reto personal.

# Bibliografía:

Para el desarrollo del proyecto se han consultado los diferentes libros, páginas web y documentos:

-TPM. Programa de desarrollo. Editado por Seiichi Nakajima. Publicado originalmente por el Instituto Japonés de Mantenimiento de plantas. 1982.

-Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado 3ª ed. Francisco Javier González Fernández. 1958.

-Gestión del mantenimiento Industrial. A. Kelly. 1998

-Apuntes propios de la universidad Carlos III.

-Página web en español de Avon Cosmetics.

[http://www.avon.es/PRSuite/home\\_page.page](http://www.avon.es/PRSuite/home_page.page)

-Página web de la Asociación de Venta Directa.

<http://www.avd.es/>

Epígrafe: Para la creación de los inventarios, las fichas de mantenimiento y el tipo de mantenimiento, que requirieron de una gran labor de búsqueda en algunas ocasiones, no hemos realizado su bibliografía. Esto es debido a que unas veces la información se cogió de manuales de los suministradores que se poseen en las instalaciones, otras veces hubo que buscar en la web propia de cada suministrador, lo cual para elementos muy antiguos, era una tarea bastante complicada ya que estamos hablando de productos descatalogados.

Por ello la información que se expondría aquí no sería del todo clara y concisa, además de que su resultado sería bastante considerable.

ANEXO A

INVENTARIO

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
011001-160	DOP-0786	Detector óptico analógico en ambiente	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	160
011161-260	DOP-0786	Detector óptico analógico oculto	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	100
011261-272	DOP-0832	Pulsador analógico	Marca Zettler, Modelo Expert. Pulsador direccionable CP820E, simple acción, para interiores; rojo. Avisador manual según EN54.	12
011273-281	CPD-0572	Sirena direccionable y aislador incorporada IP65	Marca Zettler, Modelo Expert. Sirena direccionable de 16 tonalidades y nivel de volumen regulable de 90 o 103 dB con aislador integrado. Incorpora la tecnología RSM que permite monitorizar la acústica de la sirena e identificar aquellas que no funcionan correctamente.	9
011282-283	CPD-0574	Sirena direccionable con lanzadestellos y aislador incorporado IP65.	Marca Zettler, Modelo Expert. Sirena para exteriores direccionable de 16 tonalidades. Nivel de volumen regulable de 90 o 103 dB con lanzadestellos lento (0.5Hz) o rápido (1Hz) y aislador integrado. Incorpora la tecnología RSM que permite monitorizar la acústica de la sirena e identificar aquellas que no funcionan correctamente.	2
011284-285	CPD-20590	Módulo de 1 salida	Marca Zettler, Modelo Expert. Módulo interface de salida por relé RIM 800. Con LED indicador. Contacto inversor libre potencial (máximo 2A, 24 Vcc). Precisa caja k2142 para montaje superficial.	2

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
011286	CPD-1703	Fuente de alimentación 24Vcc 5A	Marca Zettler, Modelo Expert. Fuente de alimentación de 24Vcc y 5A estabilizada, cortocircuitable, con cargador de baterías y dos salidas independientes protegidas por fusibles. Dotada con relé de avería energizado en reposo que se utiliza para la actuación local o repetición a la central de incendios. Ubicada en caja metálica. Precisa dos baterías no incluidas.	1
012001-032	DOP-0786	Detector óptico analógico en ambiente	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	32
012033-042	DOP-0786	Detector óptico analógico oculto	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	10
012043-070	DOP-0832	Pulsador analógico	Marca Zettler, Modelo Expert. Pulsador direccionable CP820E, simple acción, para interiores; rojo. Avisador manual según EN54.	28
012071-076	CPD-20221	Detector de aspiración 6 tubos 1 zona	Marca Zettler, Modelo Expert. Características generales certificado Vds de acuerdo a EN54-20 Detectores de aspiración: 1 sector de detección. 6 tubos de detección x 100m cada uno. Sensibilidad de 0.001% al 20% obs/min niveles alarma (Alerta, Acción, Fuego1, Fuego2). Ethernet TCP/IP. Tarjeta RS232 Modbus. 5 salidas relé ampliable (4 tarjetas de 4 relés). Tarjeta opcional 4-20 mA. Area cobertura máxima: 2000 m <sup>2</sup> .	6



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
012077-089	CPD-0572	Sirena direccionable y aislador incorporada IP65	Marca Zettler, Modelo Expert. Sirena direccionable de 16 tonalidades y nivel de volumen regulable de 90 o 103 dB con aislador integrado. Incorpora la tecnología RSM que permite monitorizar la acústica de la sirena e identificar aquellas que no funcionan correctamente.	13
012090-092	CPD-1703	Fuente de alimentación 24Vcc 5A	Marca Zettler, Modelo Expert. Fuente de alimentación de 24Vcc y 5A estabilizada, cortocircuitable, con cargador de baterías y dos salidas independientes protegidas por fusibles. Dotada con relé de avería energizado en reposo que se utiliza para la actuación local o repetición a la central de incendios. Ubicada en caja metálica. Precisa dos baterías no incluidas.	3
012093-094	CPD-20590	Módulo de 1 salida	Marca Zettler, Modelo Expert. Módulo interface de salida por relé RIM 800. Con LED indicador. Contacto inversor libre potencial (máximo 2A, 24 Vcc). Precisa caja k2142 para montaje superficial.	2
012095-100	PSI-263-AN	Módulo de 2 entradas	Marca Zettler, Modelo Expert. Módulo monitor de entrada, CIM800. Con LED indicador. Para la supervisión (dos circuitos de clase B o un circuito de clase A) de contactos. Precisa caja K2142 para montaje superficial. Homologado LPCB/Vds.	6
013001-023	DOP-0786	Detector óptico analógico en ambiente	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	23

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
013024-043	DOP-0786	Detector óptico analógico oculto	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	20
013044-048	DOP-0832	Pulsador analógico	Marca Zettler, Modelo Expert. Pulsador direccionable CP820E, simple acción, para interiores; rojo. Avisador manual según EN54.	5
013049-057	CPD-0242	Detector de temperatura analógico en ambiente	Marca Zettler, Modelo Expert. Sensor de detección de incendios multimodo de temperatura 801H. Modo de detección y evaluación programable desde la central.	9
013058-061	CPD-0242	Detector de temperatura analógico oculto	Marca Zettler, Modelo Expert. Sensor de detección de incendios multimodo de temperatura 801H. Modo de detección y evaluación programable desde la central.	4
013062-064	CPD-0572	Sirena direccionable y aislador incorporada IP65	Marca Zettler, Modelo Expert. Sirena direccionable de 16 tonalidades y nivel de volumen regulable de 90 o 103 dB con aislador integrado. Incorpora la tecnología RSM que permite monitorizar la acústica de la sirena e identificar aquellas que no funcionan correctamente.	3
013065-066	CPD-0574	Sirena direccionable con lanzadestellos y aislador incorporado exter. IP65.	Marca Zettler, Modelo Expert. Sirena para exteriores direccionable de 16 tonalidades. Nivel de volumen regulable de 90 o 103 dB con lanzadestellos lento (0.5Hz) o rápido (1Hz) y aislador integrado. Incorpora la tecnología RSM que permite monitorizar la acústica de la sirena e identificar aquellas que no funcionan correctamente.	2

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
014001-038	DOP-0786	Detector óptico analógico en ambiente	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	38
014039-050	DOP-0786	Detector óptico analógico oculto	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	12
014051-053	CPD-20221	Detector de aspiración 6 tubos 1 zona	Marca Zettler, Modelo Expert. Características generales certificado Vds de acuerdo a EN54-20 Detectores de aspiración: 1 sector de detección. 6 tubos de detección x 100m cada uno. Sensibilidad de 0.001% al 20% obs/min niveles alarma (Alerta, Acción, Fuego1, Fuego2). Ethernet TCP/IP. Tarjeta RS232 Modbus. 5 salidas relé ampliable (4 tarjetas de 4 relés). Tarjeta opcional 4-20 mA. Área cobertura máxima: 2000 m2.	3
014054-074	DOP-0832	Pulsador analógico	Marca Zettler, Modelo Expert. Pulsador direccionable CP820E, simple acción, para interiores; rojo. Avisador manual según EN54.	21
014075-090	CPD-0572	Sirena direccionable y aislador incorporada IP65	Marca Zettler, Modelo Expert. Sirena direccionable de 16 tonalidades y nivel de volumen regulable de 90 o 103 dB con aislador integrado. Incorpora la tecnología RSM que permite monitorizar la acústica de la sirena e identificar aquellas que no funcionan correctamente.	16

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
014091-093	CPD-1703	Fuente de alimentación 24Vcc 5A	Marca Zettler, Modelo Expert. Fuente de alimentación de 24Vcc y 5A estabilizada, cortocircuitable, con cargador de baterías y dos salidas independientes protegidas por fusibles. Dotada con relé de avería energizado en reposo que se utiliza para la actuación local o repetición a la central de incendios. Ubicada en caja metálica. Precisa dos baterías no incluidas.	3
014094-101	PSI-263-AN	Módulo de 2 entradas	Marca Zettler, Modelo Expert. Módulo monitor de entrada, CIM800. Con LED indicador. Para la supervisión (dos circuitos de clase B o un circuito de clase A) de contactos. Precisa caja K2142 para montaje superficial. Homologado LPCB/Vds.	8
015001-003	DOP-0832	Pulsador analógico	Marca Zettler, Modelo Expert. Pulsador direccionable CP820E, simple acción, para interiores; rojo. Avisador manual según EN54.	3
015004-005	CPD-0574	Sirena direccionable con lanzadestellos y aislador incorporado exter. IP65.	Marca Zettler, Modelo Expert. Sirena para exteriores direccionable de 16 tonalidades. Nivel de volumen regulable de 90 o 103 dB con lanzadestellos lento (0.5Hz) o rápido (1Hz) y aislador integrado. Incorpora la tecnología RSM que permite monitorizar la acústica de la sirena e identificar aquellas que no funcionan correctamente.	2
016001-024	DOP-0786	Detector óptico analógico en ambiente	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	24

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
016025-031	DOP-0786	Detector óptico analógico oculto	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	7
016032	CPD-0242	Detector de temperatura analógico en ambiente	Marca Zettler, Modelo Expert. Sensor de detección de incendios multimodo de temperatura 801H. Modo de detección y evaluación programable desde la central.	1
016033-045	DOP-0832	Pulsador analógico	Marca Zettler, Modelo Expert. Pulsador direccionable CP820E, simple acción, para interiores; rojo. Avisador manual según EN54.	13
016046-049	CPD-2034	Detector lineal de humos con cabeza motorizado	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector lineal de humos por reflexión del haz de luz infrarroja. El equipo consta de un emisor-receptor que incorpora un motor (que permite realinear el detector), una unidad de control y un reflector. Alcance de protección entre 5 y 40m. Consumo 3mA.	4
016050-054	CPD-0572	Sirena direccionable y aislador incorporada IP65	Marca Zettler, Modelo Expert. Sirena direccionable de 16 tonalidades y nivel de volumen regulable de 90 o 103 dB con aislador integrado. Incorpora la tecnología RSM que permite monitorizar la acústica de la sirena e identificar aquellas que no funcionan correctamente.	5
016055-056	PSI-263-AN	Módulo de 2 entradas	Marca Zettler, Modelo Expert. Módulo monitor de entrada, CIM800. Con LED indicador. Para la supervisión (dos circuitos de clase B o un circuito de clase A) de contactos. Precisa caja K2142 para montaje superficial. Homologado LPCB/Vds.	2

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
017001	CPD-20178	Central ZX4 EXPERT 4000 de 4 lazos	<p>Marca Zettler, Modelo Expert. Central ZX4 4000 de detección de incendios mediante evaluación algorítmica, en armario mural; con capacidad hasta 4 bucles; interconectable en red. FILNET/MXNET compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Procesador de zona para 2 bucles a 250 elementos.</li> <li>-Panel de señalización y manejo, con display de 16 líneas a 40 caracteres que muestra de forma clara el estado del sistema con identificación precisa de cada punto origen del aviso.</li> <li>-Conmutador llave, cinco teclas multifunción y teclado (10 teclas) para acceder (password) a los diferentes niveles.</li> </ul>	1
017002-055	DOP-0786	Detector óptico analógico en ambiente	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	54
017056-104	DOP-0786	Detector óptico analógico oculto	Marca Zettler, Modelo Expert. Detector de incendios óptico de humos 813P. Evaluación programable desde la central.	49
017105-115	CPD-0242	Detector de temperatura analógico en ambiente	Marca Zettler, Modelo Expert. Sensor de detección de incendios multimodo de temperatura 801H. Modo de detección y evaluación programable desde la central.	11
017116-124	DOP-0832	Pulsador analógico	Marca Zettler, Modelo Expert. Pulsador direccionable CP820E, simple acción, para interiores; rojo. Avisador manual según EN54.	9

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
021001-008	STAR1115	B.I.E de 25mm (1")	Marca Grupo de Incendios, Modelo Star. Dim: 650x680x185 mm. Suministro e instalación de boca de incendio equipada(BIE) de 25mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en chapa blanca de 1,2 mm de espesor, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar.	8
022001-012	STAR1115	B.I.E de 25mm (1")	Marca Grupo de Incendios, Modelo Star. Dim: 650x680x185 mm. Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en chapa blanca de 1,2 mm de espesor, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar.	12
022013-1059	33108	Rociadores de agua	Marca SP. Boquilla con un dispositivo de cierre sensible a la temperatura, abriéndose para descargar agua. Diseñado con un mecanismo bimetálico de fusible. Cubre un área de 5 metros a la redonda. El diámetro de la boquilla es de 3/4". Presión mínima de 0.7 bar. Caudal 28 l/h.	1047



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
023001-002	STAR1115	B.I.E de 25mm (1")	Marca Grupo de Incendios, Modelo Star. Dim: 650x680x185 mm. Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en chapa blanca de 1,2 mm de espesor, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar.	2
024001-010	STAR1115	B.I.E de 25mm (1")	Marca Grupo de Incendios, Modelo Star. Dim: 650x680x185 mm. Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en chapa blanca de 1,2 mm de espesor, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar.	10
024011-926	33108	Rociadores de agua	Marca SP. Boquilla con un dispositivo de cierre sensible a la temperatura, abriéndose para descargar agua. Diseñado con un mecanismo bimetálico de fusible. Cubre un área de 5 metros a la redonda. El diámetro de la boquilla es de 3/4". Presión mínima de 0.7 bar. Caudal 28 l/h.	916

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
025001-002	CPD VE 94 6	Grupo de presurización	Marca Jockey. Grupo de presurización con 2 bombas. Caudal máximo 26 m <sup>3</sup> /h. Tensión 400 V. Potencia 2x5.5 kW. Diámetro válvula 2",. Diámetro colector 3". Dim: 1000x770x1200. Presión 10 bar.	2
025003	NFPA 20	Grupo de bombeo antiincendios	Marca Ebara. Grupo de bombeo antiincendios eléctrico. Motor 224 CV. Caudal 590 m <sup>3</sup> /h. Intensidad nominal 279 A. Velocidad nominal 2975 rpm. Rendimiento 94.6%. Factor de potencia de 0.92. Par máximo 2.2 y par de arranque de 1.8. Peso 1070 kg.	1
026001-006	STAR1115	B.I.E de 25mm (1")	Marca Grupo de Incendios, Modelo Star. Dim: 650x680x185 mm. Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en chapa blanca de 1,2 mm de espesor, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierres, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar.	6
026007-728	33108	Rociadores de agua	Marca SP. Boquilla con un dispositivo de cierre sensible a la temperatura, abriéndose para descargar agua. Diseñado con un mecanismo bimetálico de fusible. Cubre un área de 5 metros a la redonda. El diámetro de la boquilla es de 3/4". Presión mínima de 0.7 bar. Caudal 28 l/h.	722

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
028001-017	BMA	Hidrantes	Marca Regaber, Modelo BMK. Fabricados por fundición y unidos mediante bridas. Repartidos por el exterior de las naves de las instalaciones. Diámetro nominal 100 mm. Largo 325 mm y alto 435 mm. Peso 30.5 kg. Caudal máximo 180 m <sup>3</sup> /h. Factor de pérdida de carga 316.23 kV. Presión mínima de abertura 1 kg/cm <sup>2</sup> .	17
028018	-	Aljibe de agua	Aljibe de agua contra incendios, enterrado, construido en hormigón armado, capacidad 900 m <sup>3</sup> .	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
031001-014	34 A	Extintor Polvo 9kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	14
031015	21 A	Extintor Polvo 6kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	1
032001-020	34 A	Extintor Polvo 9kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	20
032021	21 A	Extintor Polvo 6kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	1
032022	34 A	Extintor Polvo 12kg	Marca Cyma-fuego. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A, de 12 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
032023	89 B	Extintor CO2 5kg	Marca Fireice. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR.	1
0330001	34 A	Extintor Polvo 9kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	1
033002-003	89 B	Extintor CO2 5kg	Marca Fireice. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR.	2
033004-010	21 A	Extintor Polvo 6kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	7
034001-019	34 A	Extintor Polvo 9kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	19

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
034020	65A	Extintor Polvo 50kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 65A, de 50 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	1
035001-008	34 A	Extintor Polvo 9kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	8
035009-010	45A	Extintor Polvo 9kg Automático	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 45A, automático, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	2
035011	89 B	Extintor CO2 5kg	Marca Fireice. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR.	1
036001-008	34 A	Extintor Polvo 9kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	8

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
036009-010	21 A	Extintor Polvo 6kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	2
037001-009	34 A	Extintor Polvo 9kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	9
037010-011	21 A	Extintor Polvo 6kg	Marca Exfaex. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR.	2
037012	89B	Extintor CO2 5kg	Marca Fireice. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento s
041001-016	FXZQ25M9	Unidad interior casete	Marca Daikin, Modelo FXZQ25M9. Unidad interior de casete 4 vías 600x600 mm, para sistema VRV. Refrigerante R-410-A. Capacidad Refrigeración /Calefacción: 2.8/3.2 kW. Consumo Refrigeración /Calefacción: 73/64 W. Dim: 286x575x575 mm. Peso de la unidad: 18 kg. Presión sonora: 30/25 dBA. Caudal de aire: 630/540 m3/h. Velocidades del ventilador: 2	16
041017-020	LGH - RX5	Unidad interior casete	Marca Mitsubishi, Modelo City Multi. Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad interior tipo Casete 4V, Dim: 320x453x740 mm (R410A) de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h, 660 m <sup>3</sup> /h y 39 dB(A).	4
041021	ASDBTJ	Unidad interior casete	Marca Fujitsu. Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad interior tipo CASSETTE 4V, (R410A) de 3700 Frig/h y 4200 Kcal/h.	1
041022-027	FXDQ20M9	Split	Marca Daikin. Dim: 250x760x168 mm. Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad interior tipo Split, (R410A) de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h.	6
041028-037	MSZ-SF15VA	Split	Marca Mitsubishi. Dim: 250x760x168 mm. Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad interior tipo Split, (R410A) de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h.	10



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
041038-041	TEADF-154	Split	Marca Hosoda. Dim: 300 x 750 x 170 mm. Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad interior tipo Split, (R410A) de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h.	4
042001-021	PLFY-P40VCM	Unidad interior casete	Marca Mitsubishi, Modelo City Multi. Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad interior tipo CASSETTE 4 V, (R410A) de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h, 480/540/660 m <sup>3</sup> /h y 30/34/39 dB(A).	21
042022-024	MSZ-SF15VA	Split	Marca Mitsubishi. Dim: 250x760x168. Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad interior tipo Split, (R410A) de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h.	3
042025	TEADF-154	Split	Marca Hosoda. Dim: 300x750x170. Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad interior tipo Split, (R410A) de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h.	1
042026	SWA-RET	Split	Marca LG. Dim: 270x738x180. Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de unidad interior tipo Split, (R410A) de 4600 Frig/h y 4500 Kcal/h.	1
042027	PUHY-P600YSJM-A	Unidad exterior	Marca Mitsubishi, Modelo City Multi. Suministro de unidad exterior, INVERTER (serie Y), (R410A) de 60000Frig/h y 65800 Kcal/h, 20400 m <sup>3</sup> /h y 62 dB(A).	1
042028-041	CMY-Y202-G	Distribuidor	Marca Mitsubishi. Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Kit distribuidor de refrigerante, de 2 salidas.	14

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
042042-071	-	Rejilla Impulsión	Rejilla de impulsión y retorno doble deflexión con fijación invisible 200x100 mm, con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente en aluminio extruido, instalada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26	30
042072-074	-	Rejilla Intemperie	Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 700x4000 mm con lamas fijas horizontales anti lluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación.	3
042075	RCA3000	Recuperador	Suministro e instalación de recuperador entálpico compuesto de dos ventiladores centrífugos con motor de rotor exterior, extremadamente silenciosos, donde uno de ellos extrae el aire viciado del interior del local y el otro impulsa el aire fresco del exterior hacia el interior.	1
042076-080	ACVBZ	Rooftop	Marca Hitecsa, Modelo Heat Pump 2002. Potencia máxima de entrada calentando 27.9 kW, y enfriando 30.9 kW. Corriente máxima calentando 52.4 A, y enfriando 55.6 A. Peso 1080 kg.	5
043001-026	FXZQ25M9	Unidad de Casete 4 Vías	Marca Daikin, Modelo FXZQ25M9. Unidad interior de casete 4 vías 600x600 mm, para sistema VRV. Refrigerante R-410A. Capacidad Refrigeración /Calefacción: 2.8/3.2 kW. Consumo Refrigeración /Calefacción: 73/64 W. Dim: 286x575x575 mm. Peso de la unidad: 18 kg. Presión sonora: 30/25 dBA. Caudal de aire: 630/540 m3/h.	26

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
043027	LXMAPFO 6	Recuperador Entálpico	Marca Lennox, Modelo LXMAPFO6. Unidad de tratamiento de aire con recuperación entálpica por conductos equipado con filtros F6 en retorno y F6/F7 en impulsión y presostato de filtros. Potencia calefacción: 90 kW. Caudal: 4000 m3/s. Presión disponible: 170 Pa. Dim: 1700x1230x630 mm. Filtros sintéticos extraíbles. Consumo eléctrico: 1000 W. Tensión eléctrica: III / 400 V.	1
043028	CRHT/4- 315	Ventilador Centrífugo	MARCA SP, Modelo CRHT/4-315. Ventilador centrífugo para extracción de aire viciado, montaje en tubería, rodete de alabes curvados hacia adelante de bajo nivel sonoro, motor asíncrono. Caudal de aire: 1830 m3/h	1
043029	TD 160/100	Ventilador Centrífugo	MARCA S&P, Modelo TD 160/100. Ventilador centrífugo para extracción de aire viciado, montaje en tubería, rodete de alabes curvados hacia adelante de bajo nivel sonoro, motor asíncrono. Características: Caudal de aire: 190 m3/h.	1
043030	ILB/4-225	Ventilador	Marca: S&P. Suministro e instalación de ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, modelo ILB/4-225, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
052001	6240366500	Compresor de aire	Marca: Worthington, Modelo RLR 20. Compresor de aire. 7.5 bar, Motor 20 CV. Potencia 15kW. Peso neto: 450 Kg.	1
052002	HD270CE-G	Secador-refrigerador	Marca Hankinson. Secador-refrigerador. Presión máxima 26 bar. Presión mínima 12 bar. Tensión 230 V. Potencia 98 kW. 50 Hz.	1
052003	CM 390	Calderín vertical	Marca Hankinson. Calderín vertical de aire comprimido, capacidad 4200 litros. Presión máxima de operación 14 bar. Temperatura máxima de operación 49 °C.	1
055001	40/2PC	Instalación descalcificación de agua	Marca Cintropur, Modelo NW 75. Sirve para la protección de las aguas industriales, evitando la filtración de partículas sólidas. Diámetro de conexión 3". Caudal medio 30 m3/h. Presión de servicio 10 bar. Presión máxima de trabajo 16 bar. Superficie de filtración 1250 cm2. Tela filtrante 25 micras. Peso 3.2 kg.	1
055002	-	Depósito nodriza de fuel-oíl	Capacidad 4000l. Construido de polietileno.	1
055003	17778	Caldera de vapor	Marca Vulcano-Sadeca, Modelo Omnivap. Grupos de bombeo para trasiego de fuel-oíl. Potencia: 2792 kW. Presión de trabajo 4 kg/cm <sup>2</sup> . Capacidad 4186 l. Temperatura máxima de servicio 181 °C.	1
055004	6230370400	Compresor de aire	Marca: Worthington, Modelo RLR 75. Compresor de aire. 7,5 bar, Motor 75 CV. Potencia 55kW. Peso neto: 1170 Kg.	1

Código Avon	Código instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
055005-006	132S1	Grupos de bombeo	Marca Motori, Modelo ARB. Grupos de bombeo para alimentación de agua a calderas, con freno eléctrico asíncrono con condensador permanente y 4 polos. Par de frenado entre 4 y 12 Nm. Potencia 5.5 kW. Intensidad nominal 10.49 A. Velocidad nominal 210 rpm. . Factor de potencia de 0.88.	2
057001-004	MEC 45	Radiador corto	Marca Roca. Longitud 1.35 m. Fabricado mediante material cerámico.	4
057005-034	MEC 70	Radiador largo	Marca Roca. Longitud 2.85 m. Fabricado mediante material cerámico.	30
058001-002	-	Tanque de almacenamiento	Tanque de almacenamiento de fuel-oíl en superficie, con capacidad de 50000 litros.	2

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
061001-733	153535-00	Pantalla Empotrar 4x18W	<p>Marca Disano, Modelo Minicomfort LED. Suministro, montaje e instalación de pantalla para empotrar de 600x600 mm y de 4x18 W, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> <li>- Equipado con solapa y sujeción rápida para la conexión. Con película de protección del techo y laminado.</li> </ul>	733
061734-801	404011384	Downlight 2x18W	<p>Marca Secom, Modelo Efici. Downlight con 2 lámparas fluorescente compactas de 18 W, difusor opal y equipo electrónico. Montaje y conexionado.</p>	68
061802-809	6208040	Luminaria Estanca 2x49W	<p>Marca Trilux, Modelo E-Line E5N HRF. Suministro, montaje e instalación de pantalla estanca de 1528x140 mm y de 2x49 W, de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240V / 50-60 Hz.</li> <li>- Material: Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio gris, difusor acrílico y clips de fijación a techo de acero inoxidable.</li> </ul>	8
062001-108	153535-00	Pantalla Empotrar 4x18W	<p>Marca Disano, Modelo Minicomfort LED. Suministro, montaje e instalación de pantalla para empotrar de 600x600 mm y de 4x18 W, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> <li>- Equipado con solapa y sujeción rápida para la conexión. Con película de protección del techo y laminado.</li> </ul>	108

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
062109-257	6207940	Luminaria Estanca 2x80W	<p>Marca Trilux, Modelo E-Line T5N SBF. Suministro, montaje e instalación de pantalla estanca de 1528x140 mm y de 2x80 W, de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> <li>- Material: Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio gris, difusor acrílico y clips de fijación a techo de acero inoxidable.</li> </ul>	149
062258-291	404011384	Downlight 2x18W	<p>Marca Secom, Modelo Efici. Downlight con 2 lámparas fluorescente compactas de 18 W, difusor opal y equipo electrónico. Montaje y conexionado.</p>	34
062292-335	6205871	Luminaria Estanca 2x80W	<p>Marca Trilux, Modelo E-Line E5N HRF. Suministro, montaje e instalación de pantalla estanca de 1528x140 mm y de 2x80 W, de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> <li>- Material: Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio gris, difusor acrílico y clips de fijación a techo de acero inoxidable.</li> </ul>	44
063001-052	6544600	Pantalla Empotrar 4x14W	<p>Marca Lamp, Modelo Plat. Suministro, montaje e instalación de pantalla para empotrar de 600x600 mm y de 4x14 W con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> <li>- Reflector parabólico longitudinal y rejilla antideslumbrante.</li> </ul>	52

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
063053-072	9002650	Downlight 2x26W	Marca Lamp, Modelo Kubic. Downlight cuadrado con 2 lámparas compactas de 26 W y cristal opal. Montaje y conexionado.	20
063073-087	404011384	Downlight 2x18W	Marca Secom, Modelo Efici. Downlight con 2 lámparas fluorescente compactas de 18 W, difusor opal y equipo electrónico. Montaje y conexionado.	15
063088-090	WWDMH050X	Downlight 1x50W	Marca Ornalux, Modelo Mini Decor. Suministro e instalación de luminaria tipo Downlight de 68x118 mm y de halógeno 1x50 W. Incluido transformador y lámpara 50 W-12 V.	3
063091-092	6208040	Luminaria Estanca 2x49W	Marca Trilux, Modelo E-Line E5N HRF. Suministro, montaje e instalación de pantalla estanca de 1528x140 mm y de 2x49 W, de las siguientes características técnicas: - Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz. - Material: Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio gris, difusor acrílico y clips de fijación a techo de acero inoxidable.	2
064001-230	153535-00	Pantalla Empotrar 4x18W	Marca Disano, Modelo Minicomfort LED. Suministro, montaje e instalación de pantalla para empotrar de 600x600mm y de 4x18W, de las siguientes características: - Equipo electrónico 220-240V / 50-60 Hz. - Equipado con solapa y sujeción rápida para la conexión. Con película de protección del techo y laminado.	230



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
064231-284	6208040	Luminaria Estanca 2x49W	<p>Marca Trilux, Modelo E-Line E5N HRF. Suministro, montaje e instalación de pantalla estanca de 1528x140 mm y de 2x49 W, de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> <li>- Material: Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio gris, difusor acrílico y clips de fijación a techo de acero inoxidable.</li> </ul>	54
065001-019	6208040	Luminaria Estanca 2x49W	<p>Marca Trilux, Modelo E-Line E5N HRF. Suministro, montaje e instalación de pantalla estanca de 1528x140 mm y de 2x49 W, de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> <li>- Material: Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio gris, difusor acrílico y clips de fijación a techo de acero inoxidable.</li> </ul>	19
066001-062	153535-00	Pantalla Empotrar 4x18W	<p>Marca Disano, Modelo Minicomfort LED. Suministro, montaje e instalación de pantalla para empotrar de 600x600 mm y de 4x18 W, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> <li>- Equipado con solapa y sujeción rápida para la conexión. Con película de protección del techo y laminado.</li> </ul>	62
066063-069	404011384	Downlight 2x18W	<p>Marca Secom, Modelo Efici. Downlight con 2 lámparas fluorescente compactas de 18 W, difusor opal y equipo electrónico. Montaje y conexionado.</p>	7

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
066070-142	6208040	Luminaria Estanca 2x49W	<p>Marca Trilux, Modelo E-Line E5N HRF. Suministro, montaje e instalación de pantalla estanca de 1528x140 mm y de 2x49 W, de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> <li>- Material: Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio gris, difusor acrílico y clips de fijación a techo de acero inoxidable.</li> </ul>	73
067001-281	153535-00	Pantalla Empotrar 4x18W	<p>Marca Disano, Modelo Minicomfort LED. Suministro, montaje e instalación de pantalla para empotrar de 600x600 mm y de 4x18 W, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> </ul>	281
067282-305	404011384	Downlight 2x18W	<p>Marca Secom, Modelo Efici. Downlight con 2 lámparas fluorescente compactas de 18 W, difusor opal y equipo electrónico. Montaje y conexionado.</p>	24
067306-329	6208040	Luminaria Estanca 2x49W	<p>Marca Trilux, Modelo E-Line E5N HRF. Suministro, montaje e instalación de pantalla estanca de 1528x140 mm y de 2x49 W, de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico 220-240 V / 50-60 Hz.</li> <li>- Material: Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio gris, difusor acrílico y clips de fijación a techo de acero inoxidable.</li> </ul>	24

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
071001-048	SGRF-4000	Aparato Autónomo de Emergencia 330 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 330 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	48
071049-149	SGRF-2000	Aparato Autónomo de Emergencia 150 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 150 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	101
071150-156	SGRF-600	Aparato Autónomo de Emergencia 160 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 160 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	7
072001-026	SGPL-21711	Aparato Autónomo de Emergencia 1290 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 1290 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	26
072027-028	SGRF-5011	Aparato Autónomo de Emergencia 598 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 598 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	2

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
072029-053	SGRF-2000	Aparato Autónomo de Emergencia 150 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 150 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	25
073001-009	SGRF-5000	Aparato Autónomo de Emergencia 90 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 90 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	9
073010-023	SGRF-200	Aparato Autónomo de Emergencia 300 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 300 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	14
074001	SGPL-21711	Aparato Autónomo de Emergencia 1290 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 1290 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	1
074002-005	SGRF-5011	Aparato Autónomo de Emergencia 598 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 598 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	4

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
074006-054	SGRF-4000	Aparato Autónomo de Emergencia 330 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 330 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	49
074055-093	SGRF-2000	Aparato Autónomo de Emergencia 150 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 150 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	39
075001-006	SGRF-5011	Aparato Autónomo de Emergencia 598 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 598 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	6
075007-008	SGRF-700	Aparato Autónomo de Emergencia 110 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 110 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	2
076001-028	SGPL-42711	Aparato Autónomo de Emergencia 1600 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 1600 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	28

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
076029-031	SGRF-5011	Aparato Autónomo de Emergencia 598 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 598 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	3
076032-040	SGRF-4000	Aparato Autónomo de Emergencia 330 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 330 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	9
076041	SGRF-600	Aparato Autónomo de Emergencia 160 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 160 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	1
077001-043	SGRF-4000	Aparato Autónomo de Emergencia 330 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 330 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	43
077044-074	SGRF-2000	Aparato Autónomo de Emergencia 150 lúm.	Marca Legrand, Modelo L31. Luminaria de emergencia serie Rectangular de 1 h. de autonomía, 150 Lm de flujo, para lámpara FL8W DLX G5 con testigo LED y protección IP44/IK05. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22.	31

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
081001-002	10100601	Subcuadro Fuerza DSB	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	2
081003-004	10100601	Subcuadro Clima DSB	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves.	2
081005-006	10100601	Subcuadro Alumbrado DSB	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves.	2
081007	10100601	Subcuadro de Fuerza IBM	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
081008-010	10100601	Subcuadro Alumbrado E.O.F I-III	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	3
081011-014	10100601	Subcuadro Alumbrado H - K	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	4
081015	10100601	Subcuadro Servidor Principal	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
082001	10100601	Subcuadro Fuerza Nave 1	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
082002	10100601	Subcuadro Clima Nave 1	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
082003	10100601	Subcuadro Alumbrado Nave 1	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
082004	10100601	Subcuadro Fuerza Oficinas Shipping	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
082005	10100601	Subcuadro Clima Oficinas Shipping	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
082006	10100601	Subcuadro Alumbrado Oficinas Shipping	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
082007	10100601	Subcuadro Knapp 01	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
082008	10100601	Subcuadro Knapp 02	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
082009	10100601	Subcuadro Knapp 03	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
082010	10100601	Subcuadro de Encendido de Nave 1	Marca Merlin Gerin. Cuadro de encendido centralizado actuando sobre los contactores de cuadro eléctrico de iluminación, según esquemas unifilares adjuntos, totalmente instalado y funcionando.	1
082011-020	10100601	Subcuadro Aerotermos 1-10	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	10
082021	10100601	Subcuadro Compactador 1	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
082022	10100601	Subcuadro Compactador 2	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
082023	10100601	Subcuadro Iluminación Exterior	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
082024-029	10100601	Subcuadro Alumbrado C.A.E.P. 01-06	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	6
082030-034	10100601	Subcuadro Aerotermos 1-5	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	5
082035-040	10100601	Subcuadro Alumbrado Racking 1-6	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves.	6

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
083001	30200682	Subcuadro Fuerza Cocina	Marca Schneider, Serie Pragma. Ud. Cuadro eléctrico de Climatización construido en chapa de acero, registrable mediante puerta con cerradura, conteniendo en su interior la aparamenta, según los esquemas eléctricos, poder de corte mínimo será 10 kA, el cuadro dispondrá de espacio libre un 15% para futuras ampliaciones, con todo el material auxiliar, etiquetados, mano de obra.	1
083002	30200682	Subcuadro Clima Cocina	Marca Schneider, Serie Pragma. Ud. Cuadro eléctrico de Climatización construido en chapa de acero, registrable mediante puerta con cerradura, conteniendo en su interior la aparamenta, según los esquemas eléctricos, poder de corte mínimo será 10 kA, el cuadro dispondrá de espacio libre un 15% para futuras ampliaciones, con todo el material auxiliar, etiquetados, mano de obra.	1
083003	30200682	Subcuadro Alumbrado Cocina	Marca Schneider, Serie Pragma. Ud. Cuadro eléctrico de Alumbrado construido en chapa de acero, registrable mediante puerta con cerradura, conteniendo en su interior la aparamenta, según los esquemas eléctricos, poder de corte mínimo será 10 kA, el cuadro dispondrá de espacio libre un 15% para futuras ampliaciones, con todo el material auxiliar, etiquetados, mano de obra.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
084001-002	10100601	Subcuadro Fuerza Nave 2	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	2
084003-004	10100601	Subcuadro Clima Nave 2	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	2
084005-006	10100601	Subcuadro Alumbrado Nave 2	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	2
084007	10100601	Subcuadro de Encendido de Nave 2	Marca Merlin Gerin. Cuadro de encendido centralizado actuando sobre los contactores de cuadro eléctrico de iluminación, según esquemas unifilares adjuntos, totalmente instalado y funcionando.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
084008	10100601	Subcuadro de Cargas de Baterías	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provistas de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
084009-010	10100601	Subcuadro de Grupo Anticendios	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	2
085001	10100601	Cuadro General de Baja Tensión	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provistas de llaves.	1
085002	10100601	Subcuadro Fuerza Instalaciones Auxiliares	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles provistas de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
085003	10100601	Subcuadro Clima Instalaciones Auxiliares	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
085004	10100601	Subcuadro Alumbrado Instalaciones Auxiliares	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
086001	10100601	Subcuadro Fuerza Nave 3	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
086002	10100601	Subcuadro Clima Nave 3	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
086003	10100601	Subcuadro Alumbrado Nave 3	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
086004	10100601	Subcuadro de Encendido de Nave 3	Marca Merlin Gerin. Cuadro de encendido centralizado actuando sobre los contactores de cuadro eléctrico de iluminación, según esquemas unifilares adjuntos, totalmente instalado y funcionando.	1
087001	10100601	Subcuadro Fuerza Pasillo Principal	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes. Cuadro existente sólo conexionado de acometida.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
087002	10100601	Subcuadro Clima Pasillo Principal	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
087003	10100601	Subcuadro Alumbrado Pasillo Principal	Marca Merlin Gerin. De construcción funcional, extensible tanto en anchura como en profundidad, construido en paneles de chapa plegada y perfiles laminados, constituido por unidades modulares del tipo armario, con puertas de paneles transparentes provista de llaves. Cuadro existente sólo conexionado de acometida nueva al mismo.	1
091001	1028687	Grupo electrógeno 400 kVA	Marca Cummins. Suministro y montaje de grupo electrógeno fijo (400 kVA en emergencia y 330 kVA en continua). Motor diesel John Deere 1.500 r.p.m., refrigerado por agua con radiador. Dispone de filtraje de aire de admisión y separación de humedad en la alimentación de gasoil. Alternador de 300 kVA, 50Hz frecuencia, aislamiento clase H, sin escobillas, con regulación electrónica de tensión tipo AVR SX460.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
091002-005	1002482	Pararrayos	Marca P.S.R. Situados en Naves 2 y 3, DSB y Cocina. Pararrayos con dispositivo de cebado. protecciones electro atmosféricas, tipo TI de 90 m. de radio de acción, con tiempo de anticipación referido a la onda normalizada (At) cumpliendo la normativa UNE 21.186, formado por pieza de adaptación cabezal, mástil y conductor. Mástil de acero galvanizado al fuego telescópico de 6 mts. de longitud con sus anclajes a fachadas.30 m. Conductor de cobre electrolítico puro de 50 mm², incluso abrazaderas de fijación.	4
093001-002	6600498	Puesto de Trabajo	Marca Cimabox. Puesto de trabajo de 3 módulos parra pared, conteniendo 2 tomas de RED II+T/16 A Schuko blancas, 2 tomas de SAI II+T/16 A Schuko rojas, 1 placa con 2 tomas de voz/datos. Montaje y conexionado.	2
095001-002	2168595	Batería Auto regulada de 400 kVAr	Marca Merlin Gerin, Serie Varset. Ud. Batería auto regulada, de la marca Merlin Gerin, Serie Varset Automática de 400 V formada por conjunto de baterías modulares de las siguientes características: Potencia: 400 (60+100+ 2x120) kVAr. Son equipos de compensación automática que se presentan en cofret o armario de las siguientes medidas 1100x800x500 mm.	2

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
101001-010	353330	Urinaros	Marca: ROCA, Modelo Mural. Dim: 460x330x720 mm.	10
101011-030	342245	Inodoro de tanque bajo	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 645x370x790 mm.	20
101031-040	32724C	Lavabo ovalado	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 350x350x165 mm.	10
102001-002	353330	Urinaros	Marca: ROCA, Modelo Mural. Dim: 460x330x720 mm.	2
102003-008	342245	Inodoro de tanque bajo	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 645x370x790 mm.	6
102009-018	32724C	Lavabo ovalado	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 350x350x165 mm.	10
103001-002	342245	Inodoro de tanque bajo	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 645x370x790 mm.	2
103003-004	32724C	Lavabo ovalado	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 350x350x165 mm.	2
103005	NPS-7708	Captador solar térmico Wolf	Marca Wolf, Modelo Topson F3-1. Colector solar plano para el aprovechamiento de la energía solar, para instalación vertical, para montaje sobre cubierta plana. Dim: 2099x1099x110mm. Peso: 40 Kg. Superficie: 2.3 m <sup>2</sup> (captador)/ 2 m <sup>2</sup> . Vidrio solar de 3.2 mm de espesor, carcasa de aluminio, forma de bañera auto portante.	1
103006	UP 20-45 N	Bomba de recirculación para ACS	Marca Grundfos, Modelo UP 20-45 N. Bomba de recirculación equipada con llaves de corte en aspiración e impulsión. Caudal máximo 10.5m <sup>3</sup> /h. Altura máxima 7m. Presión máxima del sistema 10 bar.	1
103007-008	PER 500	Depósito de ACS	Marca Nibe, Modelo Per. Depósito de ACS 500 litros. Cuerpo de acero con doble vitrificado al vacío. Boca de inspección calderín ø interno de 100 mm. Ánodo de magnesio anticorrosión. Serpentin de alta eficiencia válido para solar. Temperatura máxima de trabajo en continuo 95°C. Presión máxima de trabajo 8 bar. Capacidad 495 litros. Peso 205 kg. Superficie de intercambio 2.1 m <sup>2</sup> . Potencia 52 kw. Producción ACS: 1265 l/h. Caudal primario: 1.5 m <sup>3</sup> /h. Temperatura calentamiento 60°C: 40 min. Altura: 1762 mm Diámetro: 750 mm	2

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
103009-010	292043	Termo para agua caliente	Marca: Thermor, Modelo GZT 500. Salida de agua caliente en acero inoxidable optimizada. Revestimiento esmaltado vitrificado. Aislamiento de poliuretano de alta densidad. Diámetro: 680mm, Altura: 2003mm. Peso neto: 147 Kg. Potencia: 5kw.	2
104001-005	353330	Urinaros	Marca: ROCA, Modelo Mural. Dim: 460x330x720 mm.	5
104006-021	342245	Inodoro de tanque bajo	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 645x370x790 mm.	16
104022-032	32724C	Lavabo ovalado	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 350x350x165 mm.	11
106001-003	353330	Urinaros	Marca: ROCA, Modelo Mural. Dim: 460x330x720 mm.	3
106004-010	342245	Inodoro de tanque bajo	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 645x370x790 mm.	7
106011-014	32724C	Lavabo ovalado	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 350x350x165 mm.	4
107001-005	353330	Urinaros	Marca: ROCA, Modelo Mural. Dim: 460x330x720 mm.	5
107006-029	342245	Inodoro de tanque bajo	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 645x370x790 mm.	24
107030-047	32724C	Lavabo ovalado	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 350x350x165 mm.	18
107048-063	5A2117	Duchas	Marca: ROCA, Modelo Vetra. Compuesta de grifo y plato de ducha.	16
107064-070	357245	Bidé	Marca: ROCA, Modelo Meridian. Dim: 560x360x300 mm.	7
108002-003	M 170	Contador	Marca Elster. Contador de paso de Aguas de Alcalá y pozo. Diámetro de tubería 3". Contador de chorro múltiple. Esfera seca orientable 360°. Transmisión magnética. Sistema antifraude. Gran resistencia con un alto grado de protección frente a humedad y golpes.	1
108004	M 170	Contador	Marca Elster. Contador de paso a comedor. Diámetro de tubería 1 1/2". Contador de chorro múltiple. Esfera seca orientable 360°. Transmisión magnética. Sistema antifraude. Gran resistencia con un alto grado de protección frente a humedad y golpes.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
111001-129	580221.41	Altavoz de techo 6W EDL 06-165/T blanco	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Altavoz de techo metálico con transformador para línea de 100 V. Con un transductor de 165 mm (6,5"). Potencia nominal 6 W. SPL máx. 105.7 dB. Peso 1.30 kg.	129
111130-153	581238	Regulador de volumen 5W - VC 5R	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Regulador de volumen de plástico, de dimensiones 86x86 mm. Con 10 niveles de posición y 24 V. Peso 0.16 kg.	24
111154	12V2ABI	Fuente de alimentación 24V 1,5A	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Fuentes de alimentación auxiliar de 24 VCC para montaje de superficie. Se puede conectar una batería con una autonomía máxima de 7 h. Dim: 267x262x83 mm.	1
111155-156	583362.22	Módulo de salidas digital DOM4-24 (EN54)	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Dispone de los interfaces de conexión con todos los módulos de entrada/salida del sistema y se encarga de la gestión y monitorización de las líneas de altavoces. Certificado EN54-16.	2
112001-017	580221.41	Altavoz de techo 6W EDL 06-165/T blanco	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Altavoz de techo metálico con transformador para línea de 100 V. Con un transductor de 165 mm (6,5"). Potencia nominal 6 W. SPL máx. 105.7 dB. Peso 1.30 kg.	17
112018-038	582431	Bocina IP66 15W - HQ15	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Altavoz de bocina, certificado de acuerdo con EN54-24, con transformador para línea de 100 V y cuerpo de plástico ABS resistente a impactos (UL94-V0).	21
112039-047	581238	Regulador de volumen 5W - VC 5R	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Regulador de volumen de plástico, de dimensiones 86x86 mm. Con 10 niveles de posición y 24 V. Peso 0.16 kg.	9

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
112048	12V2ABI	Fuente de alimentación 24V 1,5A	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Fuentes de alimentación auxiliar de 24 VCC para montaje de superficie. Se puede conectar una batería con una autonomía máxima de 7 h. Dim: 267x262x83 mm.	1
112049-050	583362.22	Módulo de salidas digital DOM4-24 (EN54)	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Dispone de los interfaces de conexión con todos los módulos de entrada/salida del sistema y se encarga de la gestión y monitorización de las líneas de altavoces. Certificado EN54-16.	2
113001-009	580221.41	Altavoz de techo 6W EDL 06-165/T blanco	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Altavoz de techo metálico con transformador para línea de 100 V. Con un transductor de 165 mm (6,5"). Potencia nominal 6 W. SPL máx. 105.7 dB. Peso 1.30 kg.	9
113010-011	581238	Regulador de volumen 5W - VC 5R	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Regulador de volumen de plástico, de dimensiones 86x86 mm. Con 10 niveles de posición y 24 V. Peso 0.16 kg.	2
114001-040	580221.41	Altavoz de techo 6W EDL 06-165/T blanco	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Altavoz de techo metálico con transformador para línea de 100 V. Con un transductor de 165 mm (6,5"). Potencia nominal 6 W. SPL máx. 105.7 dB. Peso 1.30 kg.	40
114041-065	582431	Bocina IP66 15W - HQ15	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Altavoz de bocina, certificado de acuerdo con EN54-24, con transformador para línea de 100 V y cuerpo de plástico ABS resistente a impactos (UL94-V0).	25
114066-071	581238	Regulador de volumen 5W - VC 5R	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Regulador de volumen de plástico, de dimensiones 86x86 mm. Con 10 niveles de posición y 24 V. Peso 0.16kg.	6

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
114072	12V2ABI	Fuente de alimentación 24V 1,5A	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Fuentes de alimentación auxiliar de 24 VCC para montaje de superficie. Se puede conectar una batería con una autonomía máxima de 7 h. Dim: 267x262x83 mm.	1
114073-074	583362.22	Módulo de salidas digital DOM4-24 (EN54)	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Dispone de los interfaces de conexión con todos los módulos de entrada/salida del sistema y se encarga de la gestión y monitorización de las líneas de altavoces. Certificado EN54-16.	2
115001	582431	Bocina IP66 15W - HQ15	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Altavoz de bocina, certificado de acuerdo con EN54-24, con transformador para línea de 100 V y cuerpo de plástico ABS resistente a impactos (UL94-V0).	1
116001-005	580221.41	Altavoz de techo 6W EDL 06-165/T blanco	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Altavoz de techo metálico con transformador para línea de 100 V. Con un transductor de 165 mm (6,5"). Potencia nominal 6 W. SPL máx. 105.7 dB. Peso 1.30 kg.	5
116006-023	582431	Bocina IP66 15W - HQ15	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Altavoz de bocina, certificado de acuerdo con EN54-24, con transformador para línea de 100 V y cuerpo de plástico ABS resistente a impactos (UL94-V0).	18
116024	581238	Regulador de volumen 5W - VC 5R	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Regulador de volumen de plástico, de dimensiones 86x86 mm. Con 10 niveles de posición y 24 V. Peso 0.16 kg.	1
117001-046	580221.41	Altavoz de techo 6W EDL 06-165/T blanco	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Altavoz de techo metálico con transformador para línea de 100 V. Con un transductor de 165 mm (6,5"). Potencia nominal 6 W. SPL máx. 105.7 dB. Peso 1.30 kg.	46



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
117047-051	581238	Regulador de volumen 5W - VC 5R	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Regulador de volumen de plástico, de dimensiones 86x86 mm. Con 10 niveles de posición y 24 V. Peso 0.16 kg.	5
117052	12V2ABI	Fuente de alimentación 24V 1,5A	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Fuentes de alimentación auxiliar de 24 VCC para montaje de superficie. Se puede conectar una batería con una autonomía máxima de 7 h. Dim: 267x262x83 mm.	1
117053	583362.22	Módulo de salidas digital DOM4-24 (EN54)	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Dispone de los interfaces de conexión con todos los módulos de entrada/salida del sistema y se encarga de la gestión y monitorización de las líneas de altavoces. Certificado EN54-16.	1
117054-058	580232	Amplificador de potencia 2XD400 2X400W/100V Clase D	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Etapa de potencia digital de clase D de alta eficiencia con 2 canales de amplificador independientes de 400 W de potencia y transformadores toroidales de salida para líneas de 100 V, compatible con el sistema VARIODYN D1 y específico para aplicaciones de evacuación conforme a EN54-16.	5
117059	581237	Reproductor CD/MP3 con sintonizador radio	Marca Honeywell, Modelo Variodyn. Dispositivo para emisión de audio con reproductor CD/MP3, sintonizador de radio FM y lector USB integrados. Conexión de salida RCA estéreo L+R. Formato para montaje en rack 19".	1

Código Avon	Codigo Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122001	014634-a02	Vía de rodillos accionados con desvío tendible	Marca Knapp. Compuesto de rodillo portador de acero, longitud de fijación 375 mm, rodillo de acero con acanaladura con longitud de fijación 375 mm, correa redonda soldada sin fin, diámetro 5mm, largo 288 mm y rodillo de aprieto para correa AP8 completo.	1
122002-013	003797-b02	Vía de rodillos accionados T90 con desviación	Marca Knapp. Compuesto de rodillo portador de acero y longitud de fijación 375 mm, tornillo de cabeza cilíndrica con hexágono interior M8x16, arandela M8 con dentado interior, rodillo de aprieto para correa AP8 completo, eje para rodillo de aprieto para correa AP8, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, desviación de correa completa, eje para desviación de correa , rodillo portador de acero con acanaladura y longitud de fijación 375 mm, correa redonda soldada sin fin de diámetro 5mm y largo 288 mm, rodillo apretador para correa de retorno completo con placa de fijación, rodillo apretador para correa de retorno completo sin placa de fijación y eje para rodillo apretador para correa de retorno.	12
122014-018	002545-b02	Vía de rodillos en pendiente	Marca Knapp. Compuesto de rodillo portador PVC, longitud de fijación 375 mm, tornillo de cabeza cilíndrica con hexágono interior M8x16, arandela M8 con dentado interior.	5
122019-027	002593-c01	Dispositivo tensor para vía de rodillos accionados	Marca Knapp. Compuesto de tornillo hexagonal M8x150, rodillo del dispositivo tensor completo, eje para rodillo del dispositivo tensor, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, rodillo de guía para correa de retorno completo, eje para rodillo de guía para correa de retorno y dispositivo tensor para vía de rodillos accionados completo.	9

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122028	007307-a02	Desviación tendible	Marca Knapp. Compuesto de rodillo portador de acero con acanaladura de longitud de fijación 375 mm y rodillo de desviación de correa tendible.	1
122029-034	005356-a01	Pieza de unión para transportador para desniveles	Marca Knapp. Compuesto de rodillo de desvío FX para ancho nominal 375 mm, tornillo hexagonal M8x16 y arandela M8.	6
122035-068	005340-c01	Sección de la banda transportadora	Marca Knapp. Compuesto de rodillo de retorno ligero NB = 375 mm completo.	34
122069-075	008284-a01	Vía de rodillos de acumulación 90/540	Marca Knapp. Compuesto de kit de soporte para barra de empuje, kit de soporte para palanca de elevación, cilindro con junta angular y tornillos de fijación, válvula magnética MEH-3-M5 dotada de elementos, cable para válvula magnética 1509-0.26, cable 4016-0.58, placa distribuidora SKP2, manga de aire 8x1 (m), manguito de unión de diámetro 8 mm, pieza en T de diámetro 6/4/6 mm, manga de aire PU-4 (m), barrera de luz de acumulación UPLG/B, kit para puesto de acumulación 90/540 para ancho nominal 375 mm, rodillo portador de acero de longitud de fijación 375 mm, rodillo de aprieto para correa AP8 completo, eje para rodillo de aprieto para correa AP8, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, rodillo apretador para correa de retorno completo con placa de fijación, rodillo apretador para correa de retorno completo sin placa de fijación, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados y eje para rodillo apretador para correa de retorno.	7

Código Avon	Codigo Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122076-083	008285-a02	Vía de rodillos de acumulación 90/540 con desviación	Marca Knapp. Compuesto de kit de soporte para barra de empuje, kit de soporte para palanca de elevación, cilindro con junta angular y tornillos de fijación, válvula magnética MEH-3-M5 dotada de elementos, cable para válvula magnética 1509-0.26, cable 4016-0.58, placa distribuidora SKP2, manga de aire 8x1 (m), manguito de unión de diámetro 8mm, pieza en T de diámetro 6/4/6 mm, manga de aire PU-4 (m), barrera de luz de acumulación UPLG/B, kit para puesto de acumulación 90/540 para ancho nominal 375 mm, rodillo portador de acero de longitud de fijación 375 mm, rodillo de aprieto para correa AP8 completo, eje para rodillo de aprieto para correa AP8, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, desviación de correa completa, eje para desviación de correa completa, rodillo portador de acero con acanaladura y longitud de fijación 375 mm, correa redonda soldada sin fin de diámetro 5mm y largo 288 mm, rodillo apretador para correa de retorno completo con placa de fijación, rodillo apretador para correa de retorno completo sin placa de fijación y eje para rodillo apretador para correa de retorno.	8
122084-086	019208-a02	Cinta cuádruple inserción oblicua de cubetas	Marca Knapp. Compuesto de árbol de accionamiento para cinta cuádruple inserción oblicua de cubetas, anillo de goma de diámetro interior 50 mm y espesor 5 mm, motor reductor Lenze 0,37 kW 1400 1/min y reducción 10, desvío para cinta-inserción oblicua de cubetas, tensor para cinta-inserción oblicua de cubetas, correa SAG 8E, ancho= 24, largos= 949, 1272, 1596 y 1918 con partes de acoplamiento tipo NCS62 y cojinete de bolillas a rótula 2205 2RS.	3

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122087-088	004091-a01	Tensor de correa para curva	Marca Knapp. Compuesto de rodillo de retorno para curva accionada completo y tensor de correa para curva completo.	2
122089-094	008287-b02	Vía de rodillos de acumulación con accionamiento central y desviación	Marca Knapp. Compuesto de tornillo hexagonal M8x150, rodillo del dispositivo tensor completo, eje para rodillo del dispositivo tensor, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, rodillo de guía para correa de retorno completo, eje para rodillo de guía para correa de retorno y dispositivo tensor para vía de rodillos accionados completo.	6
122095	014756-a01	Vía de rodillos T40/60	Marca Knapp. Compuesto de rodillos de acero de diámetro 48/8 mm.	1
122096	018001-a01	Generador de impulsos	Marca Knapp. Compuesto de polea de transmisión completa, anillo de goma de diámetro interior 67 mm y espesor 4 mm y muelle 25x2B.	1
122097-101	003796-b01	Vía de rodillos accionados	Marca Knapp. Compuesto de rodillo portador de acero y longitud de fijación 375 mm, tornillo de cabeza cilíndrica con hexágono interior M8x16, arandela M8 con dentado interior, rodillo de aprieto para correa AP8 completo, eje para rodillo de aprieto para correa AP8, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, rodillo apretador para correa de retorno completo con placa de fijación, rodillo apretador para correa de retorno completo sin placa de fijación y eje para rodillo apretador para correa de retorno.	5
122102-107	005454-b01	Desviación de la banda transportadora FUM	Marca Knapp. Compuesto de rodillo de accionamiento secundario con una polea dentada con collar para ancho nominal 375 mm, rodillo de accionamiento secundario sin una polea dentada con collar para ancho nominal 375mm, tornillo hexagonal M8x16, arandela M8 y correa dentada 8M-456-12.	6

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122108-109	008286-b04	Vía de rodillos de acumulación con accionamiento lateral	<p>Marca Knapp. Compuesto de kit de soporte para barra de empuje, kit de soporte para palanca de elevación, cilindro con junta angular y tornillos de fijación, válvula magnética MEH-3-M5 dotada de elementos, cable para válvula magnética 1509-0.26, cable 4016-0.58, placa distribuidora SKP2, manga de aire 8x1 (m), manguito de unión de diámetro 8 mm, pieza en T de diámetro 6/4/6 mm, manga de aire PU-4 (m), barrera de luz de acumulación UPLG/B, kit para puesto de acumulación 90/540 para ancho nominal 375 mm, rodillo de aprieto para correa AP8 completo, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, rodillo apretador para correa de retorno completo con placa de fijación, rodillo portador de acero con acanaladura de longitud de fijación 375 mm, correa redonda soldada sin fin de diámetro 5mm y 28 8mm de largo, árbol con polea de transmisión TSE-LE para ancho nominal 375 mm, motor reductor, anillo de ajuste A20 DIN 705, cojinete de bolillas a rótula incluyendo casquillo de cojinete 2204, rodillo de guía para correa de retorno completo, eje para rodillo de guía para correa de retorno, tornillo hexagonal M8x150, rodillo del dispositivo tensor completo, eje para rodillo del dispositivo tensor, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, rodillo de guía para correa de retorno completo, eje para rodillo de guía para correa de retorno, y dispositivo tensor para vía de rodillos accionados.</p>	2

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122110	019342-a01	Desviador de rodillos 5x6 1x3	<p>Marca Knapp. Compuesto de rodillo para desviador de rodillos, N=375, rodillo de aprieto "AP8-EX" para correa completo, desviación de correa completa, tornillo hexagonal M8x150, rodillo del dispositivo tensor completo, eje para rodillo del dispositivo tensor, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, rodillo de guía para correa de retorno completo, eje para rodillo de guía para correa de retorno y dispositivo tensor para vía de rodillos accionados completo, correa redonda sin fin tipo "X" de diámetro 5mm y largo 317 mm, correa redonda saldada sin fin de diámetro 5mm y largo 288mm, rodillo portador de acero BDE de longitud de fijación 81mm, rodillo portador de acero para bloqueo con longitud de fijación de 116 mm, rodillos portadores de acero con las siguientes longitudes de fijación: 150, 192, 220, 255, 292, 325, 355, 375 y 380 mm, rodillos portadores de acero con acanaladura y longitudes de fijación 175, 275 y 375 mm, rodillo portador de acero con dos acanaladuras a un lado de longitud de fijación 375 mm, rodillo portador de acero de longitud de fijación 425 mm, manga de aire 6x1 (m), cilindro de carrera corta ADVU-25-17-A-P-A, unión roscada QSML-M5-6, junta angular AS 13 (M8) y pieza en T, diámetro 6 mm.</p>	1
122111	010754-a01	Accionamiento central grande para banda transportadora	<p>Marca Knapp. Compuesto de árbol de accionamiento MA-STR completo, cojinete de bolillas a rótula incluyendo casquillo de cojinete 2205, motor reductor Lenze 0,37 kW 1400 1/min y reducción 10 y rodillo de guía para correa de retorno completo.</p>	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122112-116	019343-a01	Desviador de rodillos 5x6 1x3 doble	<p>Marca Knapp. Compuesto de rodillo para desviador de rodillos, N=375, rodillo de aprieto "AP8-EX" para correa completo, desviación de correa completa, tornillo hexagonal M8x150, rodillo del dispositivo tensor completo, eje para rodillo del dispositivo tensor, rodillo de guía para correa de retorno completo, eje para rodillo de guía para correa de retorno y dispositivo tensor para vía de rodillos accionados completo, correa redonda sin fin tipo "X" de diámetro 5 mm y largo 385 mm, correa redonda soldada sin fin de diámetro 5mm y largo 317 mm, rodillo portador de acero BDE de longitud de fijación 81 mm, rodillo portador de acero para bloqueo con longitud de fijación de 116 mm, rodillos portadores de acero con las siguientes longitudes de fijación: 150, 192, 220, 255, 292, 325, 355, 375 y 380 mm, rodillos portadores de acero con acanaladura y longitudes de fijación 175, 275 y 375 mm, rodillo portador de acero con dos acanaladuras a un lado de longitud de fijación 375 mm, rodillo portador de acero de longitud de fijación 425 mm, manga de aire 6x1 (m), cilindro de carrera corta ADVU-25-17-A-P-A, unión roscada QSML-M5-6, junta angular AS 13 (M8) y pieza en T, diámetro 6 mm.</p>	5
122117-124	005452-b01	Accionamiento central grande para banda transportadora FMG	<p>Marca Knapp. Compuesto de correa dentada 8M-640-21, polea dentada con árbol FMG, rodillo de accionamiento 100 para anchura nominal de 375 mm, cilindro tensor 70 para banda transportadora con ancho nominal 375 mm, tornillo tensor FMG M8x700, motor reductor Lenze 0,37 kW 1400 1/min y reducción 10 y rodillo de desvío FX para ancho nominal 375 mm.</p>	8



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122125-126	009472-a03	Coaccionamiento para banda transportadora con curva a la derecha FKM	Marca Knapp. Compuesto de correa dentada 8M-640-12, rodillo de coaccionamiento FKM con polea dentada para ancho nominal 375 mm, accionamiento secundario por correa redonda larga para ancho nominal 375 mm, rodillo portador de acero de longitud de fijación 375 mm, polea dentada con árbol FMK-SR completa y motor reductor Lenze 0,37 kW 1400 1/min y reducción 10.	2
122127-144	002897-d13	Curva con accionamiento lateral	Marca Knapp. Compuesto de rodillo portador de acero, partido y longitud de fijación 375 mm, rodillo portador de acero con acanaladura, partido y longitud de fijación 375 mm, tornillo de cabeza cilíndrica con hexágono interior M8x12, arandela M8 con dentado interior, correa redonda soldada sin fin de diámetro 5 mm y largo 288 mm, correa redonda Polycord de diámetro 10 mm, guía para correa redonda completa, guía para desviación de la correa redonda completa, desviación de la correa redonda completa, motor reductor Lenze 0,37 kW 1400 1/min y reducción 10, anillo de ajuste A20 DIN 705, árbol con polea de transmisión SKA-LE para ancho nominal 375 mm, cojinete de bolillas a rótula 2204 2RS y cojinete a bolillas 608.	18
122145	019469-a01	Vía de rodillos accionados con coaccionamiento y bloqueador	Marca Knapp. Compuesto de tornillo hexagonal M8x150, rodillo del dispositivo tensor completo, eje para rodillo del dispositivo tensor, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, rodillo de guía para correa de retorno completo, eje para rodillo de guía para correa de retorno y dispositivo tensor para vía de rodillos accionados completo, desviación de correa completa y rodillo de aprieto para correa AP8.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122146	019345-a02	Desviador de rodillos 5x6 1x3 doble con accionador	<p>Marca Knapp. Compuesto de rodillo para desviador de rodillos, N=375, rodillo de aprieto "AP8-EX" para correa completo, desviación de correa completa, tornillo hexagonal M8x150, rodillo del dispositivo tensor completo, eje para rodillo del dispositivo tensor, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, rodillo de guía para correa de retorno completo, eje para rodillo de guía para correa de retorno y dispositivo tensor para vía de rodillos accionados completo, correa redonda sin fin tipo "X" de diámetro 5mm y largo 385mm, correa redonda soldada sin fin de diámetro 5mm y largo 317mm, rodillo portador de acero BDE de longitud de fijación 81mm, rodillo portador de acero para bloqueo con longitud de fijación de 116mm, rodillos portadores de acero con las siguientes longitudes de fijación: 150, 192, 220, 255, 292, 325, 355, 375 y 380mm, rodillos portadores de acero con acanaladura y longitudes de fijación 175, 275 y 375mm, rodillo portador de acero con dos acanaladuras a un lado de longitud de fijación 375mm, rodillo portador de acero de longitud de fijación 425mm, manga de aire 6x1 (m), cilindro de carrera corta ADVU-25-17-A-P-A, unión roscada QSML-M5-6, junta angular AS 13 (M8) y pieza en T, diámetro 6mm.</p>	1
122147	004914-b01	Coaccionamiento RE	<p>Marca Knapp. Compuesto de árbol con polea de transmisión MTR para ancho nominal 375 mm, anillo de ajuste A20 Din 705, rodillo de guía para correa de retorno completo, rodillo con cojinetes a bolillas incorporado, eje para rodillo de guía para correa de retorno, cojinete de bolillas a rótula 2204 2RS y cojinete a bolillas 608.</p>	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122148-150	009419-b02	Curva	Marca Knapp. Compuesto de rodillo portador de acero, partido y de longitud de fijación 375 mm, correa redonda Polycord, diámetro 10 mm, guía para correa redonda completa, correa redonda soldada sin fin de diámetro 5 mm y largo 288 mm, rodillo portador de acero con acanaladura, partido y de longitud de fijación 375 mm, guía para desviación de la correa redonda completa, guía para correa completa y desviación para curva.	3
122151-154	015237-a14	Curva de rodillos cónicos con accionamiento y desviación	Marca Knapp. Compuesto de rodillo cónico EBL375, rodillo portador de acero con acanaladura y longitud de fijación 375 mm, correa redonda soldada sin fin de diámetro 5 mm y largo 288 mm, correa Polycord de diámetro 10 mm y guía para correa redonda completa.	4
122155-158	005455-b01	Accionamiento lateral para banda transportadora	Marca Knapp. Compuesto de rodillo de accionamiento secundario con una polea dentada con collar para ancho nominal 375 mm, tornillo hexagonal M8x16, arandela M8, polea dentada con árbol FMK-LE completa, correa dentada 8M-640-12 y motor reductor Lenze 0,37 kW 1400 1/min y reducción 10.	4
122159-164	010178-a01	Accionamiento central 0,55-1,1 Kw	Marca Knapp. Compuesto de polea de transmisión grande para accionamiento central, rodillo de guía para correa de retorno completo, anillo de ajuste A25 DIN 705, muelle de ajuste 6x6x30 mm, muelle de ajuste 6x6x60 mm y árbol para accionamiento central grande.	6
122165-182	004443-b01	Dispositivo tensor para la banda transportadora	Marca Knapp. Compuesto de cilindro tensor 70 para banda transportadora con ancho nominal de 375mm, tornillo hexagonal M8x70, arandela M8 y tuerca hexagonal M8.	18

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122183-186	005453-b01	Accionamiento central pequeño para banda transportadora	Marca Knapp. Compuesto de correa dentada 8M-640-21, arandela dentada con árbol FMK-Le completa, rodillo de accionamiento FMK para banda transportadora con ancho nominal 375 mm, cilindro tensor 70 para banda transportadora con ancho nominal 375mm, tornillo tensor FMG M8x700, motor reductor Lenze 0,37 kW 1400 1/min y reducción 10 y rodillo de desvío FX para ancho nominal 375 mm.	4
122187-188	006802-b09	Tramo elevadizo para vía de rodillos accionados	Marca Knapp. Compuesto de rodillo portador de acero de longitud de fijación 375 mm, rodillo portador de acero con acanaladura y longitud de fijación 375 mm, rodillo portador para tramo elevadizo sin eje, con longitud de fijación 175 mm, rodillo portador para tramo elevadizo sin eje, con longitud de fijación 175 mm, tornillo de cabeza cilíndrica con hexágono interior M8x16, arandela M8 con dentado interior, correa redonda soldada sin fin de diámetro 5 mm y largo 288 mm, rodillo de aprieto para correa AP8, eje para rodillo de aprieto para correa AP8, desviación de correa completa, rodillo con cojinetes a bolillas incorporados, eje del punto de rotación KLE90 completo, amortiguador de vibraciones T18586 M6, diámetro 25 mm y alto 30 mm, amortiguador de vibraciones T18577 M6, diámetro 20 mm y alto 15 mm, amortiguador neumático GS-22-300-Aak 1072/R, bulón para soporte del amortiguador, manija GN 528-PA-117, anillo de ajuste A8 DIN 705, cojinete de deslizamiento de acero 10/12/12 sin collar e interruptor de posición.	2
122189	013563-d01	Central neumática	Marca Knapp. Compuesto de válvula para parada de emergencia, válvula de bloqueo, unidad de base neumática y cable de conexión a la placa de válvula.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122190-191	012583-a04	Accionamiento central TSP	Marca Knapp. Compuesto de árbol con polea de transmisión TSP-LE para ancho nominal 425 mm, cojinete de bolillas a rótula 2204 2RS, anillo de ajuste A20 DIN 705, motor reductor Lenze 0,37 kW 1400 1/min y reducción 10, rodillo de guía para correa de retorno completo, eje para rodillo de guía para correa de retorno y rodillo con cojinetes a bolillas incorporados.	2
122192	009472-a05	Coaccionamiento para banda transportadora con curva a la izquierda FKM	Marca Knapp. Compuesto de correa dentada 8M-640-12, rodillo de coaccionamiento FKM con polea dentada para ancho nominal 375 mm, accionamiento secundario por correa redonda larga para ancho nominal 375 mm, rodillo portador de acero de longitud de fijación 375 mm, polea dentada con árbol FMK-SR completa y motor reductor Lenze 0,37 kW 1400 1/min y reducción 10.	1
122193	019327-a01	Bloqueo para expedición	Marca Knapp. Compuesto de pernos "ZE004697", "ZE004710" y "ZE004702", muelle de compresión 1x12, 5x55.5, rodillo portador de acero y longitud de fijación 91 mm, cilindro ISO Siems de diámetro 25 mm y curso 50 mm con émbolo magnético, fijación de pies HBN-25-1, cabeza articulada SGS-M10x1,25, cojinete a bolillas 6000, cojinetes de deslizamiento de PVC 10/12/12 con collar, de acero 12/14/12 con collar y 12/14/20, 8/10/9.5 sin collar, válvula de electroimán 5/2 completa, pieza angular de diámetro 8mm y con rosca exterior 1/8", manga de aire 8x1 (m).	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122194-195	RS232C	Etiquetadora	Marca Sato, Modelo CL408e. Etiquetadora de código de barras con lector, aplicadora de etiquetas y ordenador de control. Velocidad de 50 a 100mm/s. Máximo ancho aplicable 104 mm. Máxima longitud aplicable 1249 mm. Lector óptico movable. Todos los botones de funcionamiento se encuentran en panel frontal.	2
122196-197	HBX-4300	Flejadora Automática	Marca Signode, Modelo HBX. Dim: 686x1016x1016 mm. La velocidad del ciclo dependerá del tamaño del arco, del paquete y de las opciones de la máquina. Tensión 230 V trifásica. 50 Hz. Motor de accionamiento de 100W, 5000 rpm. Fuerza máxima de compresión 6 bar.	2
122198-199	CI-89	Flejadora Automática	Marca Cyklop, Modelo CI-89. Dim: 1900x555x1800 mm. Hasta 40 usos por minuto. Función de realimentación automática en caso de fallo. Expulsión automática del fleje en caso de flejado sin paquete. Posición lateral del cabezal. Sellado termo soldable. Tiempo de calentamiento: 30 s. Alta fiabilidad y estabilidad. Bajo mantenimiento. Ancho de fleje: De 9 a 16mm.	2
122200-201	MP-S-B	Formadora-Pegadora	Marca Boix, Modelo FB-20E con grupo encolador Nordson Modelo 3400V. El método de encolado se realiza por inyección. Capacidad: 1500 cajas/h. Potencia instalada: 7kW. Tensión: 380 V. Sistema de alimentación por bomba de vacío. Consumo de aire: 140 l/min. Presión de aire: 6 bar. Capacidad de cola 25 kg. Peso: 2080 kg.	2
122202-203	01-31-008	Rellenadora	Marca Ake, Modelo Inner Lid. Tensión de alimentación: 3x400 V, 50 Hz. Tensión de control: 24 V. Corriente principal: 16 A. Potencia: 4 kW. Presión de aire: 6 bar.	2

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122204-205	D30/15	Tapadora	Marca Verpackungstechnik, Modelo D30/15 con grupo encolador Nordson Modelo 3400V. Dim: 3200x1200x2300 mm. Capacidad: 30 cartones por minuto. Tensión: 400 V, 50 Hz. Potencia nominal: 10 kW. Corriente nominal: 18A. Presión de trabajo: 6 bar. Peso: 1100 kg.	2
122206	DRE-1745	Plastificadora Vertical	Marca Signode, Modelo Spiralgrip 150. Diámetro de la plataforma: 1600 mm. Altura total: 2380 mm. Peso 550 kg. Peso máximo de la carga (pallet incluido): 1500 kg. De 15 a 30 pallets/h. Tensión 230 V monofásica, 50 Hz. Potencia instalada 2 KVA. Tensión de mando 20 V, 50 Hz.	1
122207-208	DM-3000	Báscula electrónica	Marca Metler Toledo, Modelo DM. Dim: 200x200x180 mm. Precisión 5 g. Célula de carga Xcell X6G aluminio IP-64. Peso 4,55 kg. Posee display con iluminación automática.	2
122209-214	-	Módulos de estanterías para almacenamiento	Conjunto de módulos de estanterías metálicas verticales. Dim: 2180x870x1600 mm. 3 niveles de altura.	6
122215-464	-	Módulos de estanterías para almacenamiento	Conjunto de módulos de estanterías metálicas verticales. Dim: 2180x870x1600 mm. 4 niveles de altura.	250
122465-492	-	Módulos de estanterías para almacenamiento	Conjunto de módulos de estanterías metálicas verticales. Dim: 1063x870x1600 mm. 4 niveles de altura.	28
122493	-	Grupo de estanterías dinámicas para bins	Estanterías dinámicas zona A, de 2x2m (tres líneas) con 5 bandejas y displays para la señalización de producto y cantidad.	1
122494	-	Grupo de estanterías dinámicas para bins	Estanterías dinámicas intermedias zona A, de 2x2.5m con 2 bandejas y displays para la señalización de producto y cantidad.	1
122495	-	Grupo de estanterías dinámicas para bins	Estanterías dinámicas zona B, de 5x2m (dos líneas) con 5 bandejas y displays para la señalización de producto y cantidad.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
122496	-	Grupo de estanterías dinámicas para bins	Estanterías dinámicas intermedias zona B, de 2x2m con 5 bandejas y displays para la señalización de producto y cantidad.	1
122497	-	Grupo de estanterías dinámicas para bins	Estanterías dinámicas zona C, de 2x2m con 2 bandejas y displays para la señalización de producto y cantidad.	1
122498-581	-	Grupo de estanterías dinámicas para bins	Estanterías dinámicas intermedias zona C, de 2x2m con 2 bandejas y displays para la señalización de producto y cantidad.	84
122582-593	-	Módulos de estanterías	Conjunto de módulos de estanterías metálicas zona D, con perfil ranurado, de 1x0.5m con 5 bandejas.	12
122594-608	-	Módulos de estanterías	Conjunto de módulos de estanterías metálicas zona D, con perfil ranurado, de 1x1m con 5 bandejas.	15
122609-619	-	Módulos de estanterías	Conjunto de módulos de estanterías metálicas, con perfil ranurado, con 72 gavetas de plástico de 0.3x0.5m para producto.	11
122620-655	-	Módulos de estanterías	Conjunto de módulos de estanterías metálicas, con perfil ranurado, con 72 gavetas de plástico de 0.3x0.2m para producto.	36
122656	-	Módulos de estanterías	Conjunto de módulos de estanterías metálicas inclinadas con 2 bandejas y módulos de 1x0.5m.	1
122657-671	-	Módulos de estanterías para almacenamiento	Conjunto de módulos de estanterías metálicas verticales. Dim: 2180x870x1600 mm. 2 niveles de altura.	15
122672-1018	-	Módulos de estanterías para almacenamiento	Conjunto de módulos de estanterías metálicas verticales. Dim: 2180x870x1600 mm. 4 niveles de altura.	347



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento
1221019-1040	-	Módulos de estanterías para almacenamiento	Conjunto de módulos de estanterías metálicas verticales. Dim: 1063x870x1600 mm. 4 niveles de altura.	22
1221041-1291	-	Módulos de estanterías para almacenamiento	Conjunto de módulos de estanterías metálicas verticales. Dim: 2180x870x1600 mm. 6 niveles de altura.	251
1221292-1436	-	Módulos de estanterías para almacenamiento	Conjunto de módulos de estanterías metálicas verticales. Dim: 2180x870x1600 mm. 4 niveles de altura.	145
1221437-1456	-	Módulos de estanterías para almacenamiento	Conjunto de módulos de estanterías metálicas verticales. Dim: 1063x870x1600 mm. 6 niveles de altura.	20

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
131001	EBI/SSE1	Servidor general del sistema de gestión integral (EBI)	<p>Marca Honeywell. Servidor con capacidad de gestión hasta 5000 puntos, 64 lectoras y hasta 3 I/F's. Instalado sobre un ordenador de sobremesa formato mini torre con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-PC Intel Xeon 3430 a 2,4 GHz, con FSB a 1333MHz.</li> <li>-8 MB de memoria caché interna.</li> <li>-Memoria RAM tipo UDIMM de 4 GB a 1333 MHz</li> <li>-Unidad CD/RW/DVD Combo Drive.</li> <li>-Disco duro de 146 GB SAS a 10 Krpm.</li> <li>-Tarjeta de red ETHERNET, para Gigabyte.</li> <li>-Unidad de disquete de 3,5.</li> <li>- Teclado español de 102 teclas y ratón.</li> <li>- Fuente de alimentación de 400w, redundante.</li> <li>- Software Windows Server 2008 SP2.</li> <li>- Chasis con posibilidad de montaje en rack (altura 5U).</li> </ul>	1
131002-003	XL1000C-500	Procesador distribuido Excel Web libremente programable	<p>Marca Honeywell. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Con I/ Ethernet tipo 10/100 Base T y comunicaciones directas con protocolo de red I/P</li> <li>-Se programa Bacnet-nativo, sirve información en protocolo Bacnet y comunica de forma peer to peer, con el resto de procesadores Bacnet, vía red Ethernet IP</li> <li>-Tiene servidor-web para permitir operar, desde un PC con browser estándar, todas las aplicaciones, funciones, planificaciones, calendarios, puntos y alarmas.</li> <li>-Tiene I/F LON para integrar directamente aparatos LonMark (módulos de E/S, procesos individuales,...)</li> <li>-Con capacidad para gestionar 1000 objetos Bacnet, de los que 300 pueden ser puntos E/S.</li> </ul>	2

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
131004	MODBUSP CI	Equipo adaptador	Marca Honeywell. Para integración de centralita de incendios Zettler, vía modBUS. A instalar en centralita de incendios.	1
131005	LONVRV	Adaptador LON	Marca Honeywell. Para integración equipos VRV Mitsubishi Electric.	1
131006	XF723	Módulo de 8 entradas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo receptor y borneros. Frecuencia máxima de entrada 20 Hz. Protección de conmutación de 40Vcc/24Vca. Actualización de la señal de entrada cada segundo.	1
131007	XF724	Módulo de 8 salidas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo receptor y borneros. Tensión máxima: 230Vac por salida. Intensidad máxima: 2A por salida. Actualización de la señal de entrada cada segundo.	1
131008-010	XFL820A	Módulo LONmark compacto	Marca Honeywell. De 3 ED, 3 EU, 3 SD trabajando con XL-web. Alimentación a 24Vca. Montaje sobre pared.	3
131011-012	XFL823A	Módulo LONmark de 12 entradas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo y borneros, trabajando con XL-WEB. 1 LED por entrada. El módulo de color se puede ajustar vía CARE por entrada.	2
131013	XFL821A	Módulo LONmark de 8 entradas analógicas	Marca Honeywell. Con zócalo y borneros, trabajando con XL-WEB. Resolución de 16 bit. Offset configurable por entrada. Tensión auxiliar 10Vdc. Intensidad máxima 5 mA.	1
131014	XFL824A	Módulo LONmark de 6 salidas digitales	Marca Honeywell. Trabajando con XL-WEB, con zócalo y borneros y relés de salida incluidos. Relés conmutados. Potencia mayor de 50 mW. Intensidad máxima total 12A. LED amarillo por salida. 1 switch por salida.	1
132001-008	HONCSA	Accionamiento de subcuadros de aerotermos	Marca Honeywell. Compuesto por armario metálico que incluye automatismo man/0/aut, con contactor y espacio para alojar 2 tarjetas de E/S; 1 de ED y 1 de SD.	8

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
132009	XF723	Módulo de 8 entradas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo receptor y borneros. Frecuencia máxima de entrada 20 Hz. Protección de conmutación de 40Vcc/24Vca. Actualización de la señal de entrada cada segundo.	1
132010	XF724	Módulo de 8 salidas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo receptor y borneros. Tensión máxima: 230Vac por salida. Intensidad máxima: 2A por salida. Actualización de la señal de entrada cada segundo.	1
132011	XFL823A	Módulo LONmark de 12 entradas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo y borneros, trabajando con XL-WEB. 1 LED por entrada. El módulo de color se puede ajustar vía CARE por entrada.	1
132012-014	XFL820A	Módulo LONmark compacto	Marca Honeywell. De 3 ED, 3 EU, 3 SD trabajando con XL-web. Alimentación a 24Vca. Montaje sobre pared. Con tapa cubre bornas.	3
132015	XFL821A	Módulo LONmark de 8 entradas analógicas	Marca Honeywell. Con zócalo y borneros, trabajando con XL-WEB. Resolución de 16 bit. Offset configurable por entrada. Tensión auxiliar 10Vdc. Intensidad máxima 5 mA.	1
132016	XFL824A	Módulo LONmark de 6 salidas digitales	Marca Honeywell. Trabajando con XL-WEB, con zócalo y borneros y relés de salida incluidos. Relés conmutados. Potencia mayor de 50 mW. Intensidad máxima total 12A. LED amarillo por salida. 1 switch por salida.	1
134001-007	HONCSA	Accionamiento de subcuadros de aerotermos	Marca Honeywell. Compuesto por armario metálico que incluye automatismo man/0/aut, con contactor y espacio para alojar 2 tarjetas de E/S; 1 de ED y 1 de SD (incluidas en partida de controladores).	7
134008	XF723	Módulo de 8 entradas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo receptor y borneros. Frecuencia máxima de entrada 20 Hz. Protección de conmutación de 40Vcc/24Vca.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
134009	XF724	Módulo de 8 salidas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo receptor y borneros. Tensión máxima: 230Vac por salida. Intensidad máxima: 2A por salida. Actualización de la señal de entrada cada segundo.	1
134010-011	XFL820A	Módulo LONmark compacto	Marca Honeywell. De 3 ED, 3 EU, 3 SD trabajando con XL-web. Alimentación a 24Vca. Montaje sobre pared. Con tapa cubre bornas	2
134012	XFL823A	Módulo LONmark de 12 entradas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo y borneros, trabajando con XL-WEB. 1 LED por entrada. El módulo de color se puede ajustar vía CARE por entrada.	1
134013	XFL821A	Módulo LONmark de 8 entradas analógicas	Marca Honeywell. Con zócalo y borneros, trabajando con XL-WEB. Resolución de 16 bit. Offset configurable por entrada. Tensión auxiliar 10Vdc. Intensidad máxima 5 mA.	1
134014	XFL824A	Módulo LONmark de 6 salidas digitales	Marca Honeywell. Trabajando con XL-WEB, con zócalo y borneros y relés de salida incluidos. Relés conmutados. Potencia mayor de 50 mW. Intensidad máxima total 12A. LED amarillo por salida. 1 switch por salida.	1
135001	HPVAP	Transductor de presión de vapor en caldera	Marca Honeywell. Tensión de entrada 120Vca. Frecuencia 50 Hz. Material: Acero inoxidable 304.	1
135002	HTVAP	Sonda de temperatura inmersión especial para instalaciones de vapor	Marca Honeywell. Mango moldeado calificado a 220°C. El cable retráctil con memoria superior se expande a 1.5 m. Mini clavija de termopar para utilizar con termómetros manuales.	1
135003-028	TE-702-A-17-D	Sonda de temperatura en conducto NTC	Marca Honeywell. Precisión conseguida a raíz de las soluciones técnicas adoptadas en la fabricación el sensor. La conexión de la alimentación de salida es mediante terminales desenvainados.	26

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
135029-034	TE-703+A500	Sensor de inmersión NTC 150mm con vaina	Marca Honeywell. Esta sonda dispone de módulo de reconocimiento automático. Los materiales empleados en su fabricación son ABS y goma. Esta alimentado por 4 baterías 1.5V tipo AA, con una autonomía de 200h.	6
135035-036	TE-706-B-17	Sonda de temperatura exterior	Marca Honeywell. Utilizados para medir la temperatura ambiente y ajuste remoto del punto de control o de consigna en sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.	2
135037-039	HNAGAL	Sonda nivel agua alimentación en caldera	Marca Honeywell. Mide caudal másico o volumétrico, densidad, temperatura y porcentaje de sólidos. Se basa en el diseño de tubo de medición recto.	3
136001	XF723	Módulo de 8 entradas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo receptor y borneros. Frecuencia máxima de entrada 20 Hz. Protección de conmutación de 40Vcc/24Vca. Actualización de la señal de entrada cada segundo.	1
136002	XF724	Módulo de 8 salidas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo receptor y borneros. Tensión máxima: 230Vac por salida. Intensidad máxima: 2A por salida. Actualización de la señal de entrada cada segundo.	1
136003-004	XFL820A	Módulo LONmark compacto	Marca Honeywell. De 3 ED, 3 EU, 3 SD trabajando con XL-web. Alimentación a 24Vca. Montaje sobre pared. Con tapa cubre bornas	2
136005	XFL823A	Módulo LONmark de 12 entradas digitales	Marca Honeywell. Con zócalo y borneros, trabajando con XL-WEB. 1 LED por entrada. El módulo de color se puede ajustar vía CARE por entrada.	1
136006	XFL821A	Módulo LONmark de 8 entradas analógicas	Marca Honeywell. Con zócalo y borneros, trabajando con XL-WEB. Resolución de 16 bit. Offset configurable por entrada. Tensión auxiliar 10Vdc. Intensidad máxima 5 mA.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
148001-006	ADCTDN0230P	Cámara 1/3"	Marca ADT. Sistema diurno/nocturno .Dim: 67x63x126 mm. 540 líneas de televisión. Tensión 230 Vac. Iluminación de 0.4 lux. Consumo: 400 mA. Peso 713 g.	6
148007-018	HOV32K2A154	Almacenamiento para cámara	Marca ADT. Se emplea tanto en instalaciones exteriores como interiores. Apertura lateral para facilitar el servicio de la cámara. Cumple con la normativa de temperaturas IP-66. Incluye protector solar. Calentador de 230V, 24 Vac. Consumo máximo 47 W.	12
148019-024	TG10Z0513FCS	Lente bifocal	Marca ADT. Lente bifocal de 5-50 mm. Adecuada para una amplia gama de ángulos de visión, incluyendo la vigilancia a larga distancia. Utiliza una cámara de 1/3".	6
148025-030	SEXTINPENND	Cámara telescópica	Marca ADT. Cámara telescópica para CCTV.	6
148031-032	TFSLCM013P	Cámara nocturna	Marca ADT. Cámara que proporciona alta resolución y elimina la señal de color por la noche. Con un motor de procesamiento de imágenes y la tecnología Sens-Up detecta los sujetos con claridad en condiciones de poca luz, 0.00001 lux. La reducción de ruido adaptativo elimina eficazmente el ruido de la señal de la imagen con poca luz y ayuda a reproducir una imagen más viva y clara.	2
148033-034	0300-0914-03	Transformador	Marca ADT. Transformador para alimentación de sensores. Datos de entrada: 230V, 0.3A, 50 Hz. Datos de salida: 20V, 45A.	2
148035-042	TVI11L12	Receptor de vídeo simple	Marca Adilec. Receptor de vídeo compuesto hasta distancias de 15 km. Control automático de ganancia. Hasta 10 MHz ancho de banda. Longitud de onda 850 nm.	8

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
148043-048	DV511N11	Transmisor/receptor analógico de video y datos	Marca Adilec. Transmisor/receptor analógico de videos y datos. Hasta 4 km por dos fibras multimodal. Longitud de onda 850 nm.	6
148049-052	RS-50	Fuente de alimentación	Marca Meanwell. Rango de tensión de entrada: 88/264 Vac. 50 Hz. Intensidad de entrada: 1.3 A. Tensión de salida: 5V. Intensidad de salida 10 A. Potencia 33 W. Dim: 99x97x36 mm.	4
148053-060	RVI21L11	Receptor analógico de vídeo	Marca Adilec. Receptor de 2 canales de video compuesto con alcance de distancias hasta 4 km. Hasta 10 MHz de ancho de banda. Longitud de onda 850 nm.	8



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
153001	KI-150XL	Báscula electrónica de 150 kg. Gran precisión.	Marca Metler Toledo, Modelo KI. Dim: 800x800x180 mm. Precisión 20 g. Célula de carga Xcell X6G aluminio IP-64. Peso 76.55 kg. Posee display con iluminación automática.	1
153002	DM-3000	Báscula electrónica de sobremesa de 3kg. Gran precisión.	Marca Metler Toledo, Modelo DM. Dim: 200x200x180 mm. Precisión 5 g. Célula de carga Xcell X6G aluminio IP-64. Peso 4,55 kg. Posee display con iluminación automática.	1
153003	NPC9-4E	Cuecepastas eléctrico	Marca Mareno. Dim: 400x900x850 mm. Revestimiento exterior, encimera, travesaño, tablero de mandos y paneles en acero inoxidable AISI-304-18/10. Resistencias blindadas giratorias con un regulador de energía en los modelos eléctricos. Potencia: 8,5 kW. Cuba de 42 l.	1
153004	K-200	Lavadora de vajilla	Marca Meiko, Modelo K-Tronic. Dim: 1550x830x1880 mm. Altura de trabajo: 850 mm. Altura útil de paso: 400 mm. Sentido de trabajo: Derecha a izquierda. Motor bomba de lavado: 1.7 kW. Motor bomba de preaclarado: 0.55 kW. Motor de transporte de cestos: 0.12 kW. Calefacción tanque lavado: 17.6 kW. Calentador de aclarado: 26.7 kW. (entrando agua de red a 10°C). Potencia total conexión: 50 kW (entrando agua de red a 10°C).	1
153005	IM-02/71-D	Mesa frigorífica	Marca Infrico. Dim: 1468x700x850 mm. Potencia: 550 W. Tensión: 220 V. 50 Hz. Volumen cámara: 295 l. Núm. de puertas: 2. Estantes por puerta: 1. Compresor: 1/4 hp. Condensación ventilada. Régimen de temperatura: -2/+8° C. Evaporador forzada. Control digital. Refrigerante R134 A. Construcción en acero inox. AISI-304. Guía y parrillas de 325x530 mm. Fácilmente desmontables. Unidad condensadora con guías correderas para extracción a ¾.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
153006	-	Lavamanos de pie con mezclador	Marca Meiko, Modelo K-Tronic. Dim: 450x500x850 mm. Construcción en acero inox. 18/10 (AISI 304). Dispositivo accionado mediante pulsador de doble pedal (agua fría y caliente). Cuba y caño.	1
153007	TR-1	Túnel de secado	Marca Meiko, Modelo K-Tronic. Dim.: 600x730x1900 mm. Ventilador radial. Carga máxima 150 kg. Temperatura aire caliente: 60 °C. Secado perfecto en piezas de loza, acero inoxidable y plástico. Potencia ventilador: 1,5 kW. Resistencia calefacción: 6 kW.	1
153008-009	IM-03/71-D	Mesa frigorífica	Marca Infrico. Dim: 1960x700x850 mm. Potencia: 690 W. Tensión: 220 V. 50 Hz. Volumen cámara: 460 l. Núm. de puertas: 3. Estantes por puerta: 1. Compresor: 1/3 hp. Condensación ventilada. Evaporador forzada. Régimen temperatura: -2°C/+8°C. Control digital. Refrigerante R 134 A. Construcción en acero inox. AISI-304, respaldo en acero inoxidable. Guía y parrillas de 325x530 mm. Unidad condensadora con guías correderas para su extracción a ¾.	2
153010-011	-	Dispensador de bebidas frías	Marca Eurored, Modelo Fast Cold 2. Dim: 400x480x840 mm. Regulación de la temperatura a través de termostatos. Recipientes de policarbonato, se desmontan y limpian fácilmente. Capacidad de depósito: 14 l. Tensión: 220 V. Potencia eléctrica: 250 W. Compresor: 1/5. Refrig: R134A.	2
153013	FR-105-100	Cocina mural a gas	Marca Flores Valles. Dim: 3300x1060x850 mm. 3 quemadores descubiertos mod. G-2 de doble corona, difusores esmaltados, potencia 11.9 kW. 3 quemadores mod. P-1, potencia 6.3 kW. 2 fry-top a gas de 800x500 mm. Construidos en acero de 15 mm. de espesor con reborde perimetral. Potencia 16.8 kW. Pot. total: 88.2 kW.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
153014	GRSSR20	Mantenedor de paellas	Marca Fritermia, Modelo Glor-Ray. Dim: 508x572x914 mm. Plataforma térmica portátil. Interruptor iluminado y base caliente. Tensión: 220/2 V. Potencia: 650 W.	1
153015	WR-1	Recuperador de energía	Marca Meiko, Modelo K-Tronic. Dim.: 900x730 mm. Potencia ventilador axial: 0,21 kW. Superficie intercambiable: 60 m <sup>2</sup> . Temperatura a recuperar: 45°C aprox.	1
153016	CM-20P05-B	Cocina a gas	Marca Flores Valles. Dim: 400x900x850 mm. Construcción en acero inoxidable 18/10 (AISI-304). 2 quemadores descubiertos con válvula de seguridad y pilotos en acero inox., protegidos por carcasa especial. Potencia: 12.6 kW.	1
153017	CM-01F10-B	Fry-top a gas	Marca Flores Valles. Dim: 800x900x850 mm. Construcción exterior en acero inox. 18/10 (AISI-304). 1 plancha fry-top de 750x620 mm. La mitad izquierda ranurada y la mitad derecha lisa, con encendido piezoeléctrico. Pot. total 17kW	1
153018	CH-65B60-C	Campana de humos	Marca Flores Valles. Dim: 6560 mm de perímetro y 1000 mm altura. Construcción en acero inoxidable austenítico AISI-304, con espesores entre 0.8 y 1.2 mm. en función de los componentes de la misma. Reforzada exteriormente con embellecedores. Techo de acero inoxidable.	1
153019	MA-130-TG	Marmita a gas	Marca Flores Valles. Dim: 800x900x850 mm. Dimensiones del recipiente: 560x660x420 mm. Capacidad total: 155 l. Capacidad útil: 130 l. Construcción en acero inox. (AISI-304). Fondo termodifusor de gran masa con reparto de calor uniforme. Tapa de doble pared con cámara intermedia aislante. Potencia: 15.5 kW.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
153020	FR-105-100	Freidora eléctrica	Marca Flores Valles. Dim: 1050x1060x850 mm. Construcción en acero inoxidable 18/10 (AISI-304). 2 freidoras eléctricas de 20 l. Cuba de 410x250x240 mm., incorporando grifo de vaciado, bandeja con asas para clarificación de aceite y cestos de fritura de 355x225x105 mm. Potencia: 18 Kw.	1
153021	CIM-4000	Campana de inducción mural	Marca Flores Valles. Dim: 4000x1200x750 mm. Compuesta por: Faldón perimetral con acabado diáfano para facilitar su limpieza. Cámaras de impulsión con aislamiento, disponiendo de labios longitudinales para la distribución del aire primario.	1
153022	CIM-3000	Campana de inducción mural	Marca Flores Valles. Dim: 3000 x 1200 x 750 mm. Compuesta por: Faldón perimetral con acabado diáfano para facilitar su limpieza. Cámaras de impulsión con aislamiento, disponiendo de labios longitudinales para la distribución del aire primario.	1
153023	CF-11E02-B	Colector de filtros	Marca Flores Valles. Dim: 1100x400x750 mm. Construcción en acero inoxidable. Con 2 filtros retenedores de grasas desmontables, de 490x490x50 mm., formados por lamas y estructura en laberinto.	1
153024	-	Aspiración de humos	Marca Flores Valles. 1 grupo electro-ventilador centrífugo tipo C-5/400° 2 h. Con registro de inspección, transmisión mediante poleas y correas trapeciales con dispositivo de tensión, con motor de 4 Cv. Para corriente alterna, III - 220/380 V. 50 Hz. Capaz de vehicular un caudal de aire de 8.810 m3/h.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
153025	SCC-201	Horno mixto eléctrico	Marca Rational. Dim.: 879x791x1782 mm. Capacidad: 20 GN-1/1 ó 40 GN-1/2. Tensión: 3 NAC 400 V. Potencia conectada: 37 kW. Vaporización a 100 °C. Aire caliente de 30 a 300 °C. Combinación de vapor y aire caliente de 30 a 300 °C. Vaporización variable de 30 a 99 °C.	1
153026	-	Impulsión de aire	Marca Flores Valles, compuesto por: 1 Ventilador modelo 15/15, con motor de 2 CV, capaz de vehicular un caudal de aire de 7040 m3/h. 1 Filtro de aspiración. Red de conductos de 450x450 mm construida en acero galvanizado.	1
153027-028	-	Cámara de refrigeración	Unidad condensadora semihermética de primera calidad, condensación por aire, Potencia: 1.5 Cv - 2967 Frig./h. Evaporador tiro forzado. Filtro antiácido secador. Visor líquido. Válvula de expansión termostática con compensador. Termostato termómetro digital electrónico. Tubo de cobre de interconexión entre motor y evaporador.	2
153029	-	Cámara de mantenimiento de congelados	Unidad condensadora semihermética de primera calidad, condensación por aire, Potencia: 1 Cv - 1516 Frig./h. Evaporador tipo tiro forzado. Filtro antiácido secador. Visor líquido. Válvula de expansión termostática con compensador. Termostato termómetro digital electrónico. Tubo de cobre de interconexión entre motor y evaporador.	1
153030	-	Instalación frigorífica. Cuarto frío de reparaciones.	Unidad condensadora tipo semihermética de primera calidad, condensación por aire, con la potencia necesaria dependiendo de los metros cúbicos del cuarto. Potencia: 1.5 Cv 2952 Frig./h. Evaporador tipo plafón. Vacío en la instalación interior.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento s
162001	90219772	Carretilla de hombre a bordo	Marca Jungheinrich, Modelo ERE 120. Año 2006. Dimensiones: 1834x720x1146mm, capacidad de carga: 2000kg, motor de tracción: 1.6kW, motor de elevación: 2.2kW, peso: 662kg. Se tiene en propiedad. Buenas condiciones de funcionamiento.	1
162002	91523332	Carretilla retráctil	Marca Jungheinrich, Modelo ETV 114. Año 2006. Dimensiones: 2430x1120x2150mm, capacidad de carga: 1400kg, motor de tracción: 6.9kW, motor de elevación: 10kW, peso: 2900kg. Se tiene en alquiler. Buenas condiciones de funcionamiento.	1
162003	90228038	Carretilla de hombre a bordo	Marca Jungheinrich, Modelo ERE 120. Año 2007. Dimensiones: 1834x720x1146mm, capacidad de carga: 2000kg, motor de tracción: 1.6kW, motor de elevación: 2.2kW, peso: 662kg. Se tiene en propiedad. Buenas condiciones de funcionamiento.	1
162004	91500361	Carretilla retráctil	Marca Jungheinrich, Modelo ETV 112. Año 2001. Dimensiones: 2214x764x1218mm, capacidad de carga: 1200kg, motor de tracción: 5.4kW, motor de elevación: 11.5kW, peso: 2900kg. Se tiene en propiedad. Buenas condiciones de funcionamiento, pero falla la batería ya que se para cada 4-5 horas.	1
162005	F24522100 429	Carretilla de hombre a bordo	Marca OM Pimespo, Modelo TSX20. Año 2006. Dimensiones: 2506x1234x2246mm, capacidad de carga: 2000kg, motor de tracción: 6.5kW, motor de elevación: 14kW, peso: 3410kg. Se tiene en alquiler. Buenas condiciones de funcionamiento.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
162006	UNS 1745	Carretilla retráctil	Marca Atlet, Modelo Tifon-14DTFVRC 555 UNS. Año 1997. Dimensiones: 1760x1280x2175mm, capacidad de carga: 1400kg, motor de tracción: 5.5kW, motor de elevación: 9kW, peso: 3410kg. Se tiene en propiedad. Funciona mal, se para constantemente.	1
162007	80691657	Carretilla de hombre a bordo	Marca Jungheinrich, Modelo ELE 116. Año 1998. Dimensiones: 1644x720x797mm, capacidad de carga: 1600kg, motor de tracción: 1kW, motor de elevación: 1.2kW, peso: 439kg. Se tiene en propiedad. Funciona mal ya que se para constantemente, se usa poco al ser vieja.	1
162008	563762AA/2002	Carretilla de hombre a bordo	Marca BT, Modelo P20/8. Año 2002. Dimensiones: 2027x790x1435mm, capacidad de carga: 1600kg, motor de tracción: 1.7kW, motor de elevación: 3kW, peso: 1060 kg. Se tiene en propiedad. No funciona y es muy vieja.	1
162009	5A330559	Carretilla de hombre a bordo	Marca Crown, Modelo WP2320. Año 2003. Dimensiones: 1606x712x1197mm, capacidad de carga: 2000kg, motor de tracción: 1.4kW, motor de elevación: 1kW, peso: 331kg. Se tiene en alquiler. Buen funcionamiento.	1
162010	215920092	Carretilla retráctil	Marca Nichiyu, Modelo FRBFW. Año 1999. Dimensiones: 3475x1175x2050mm, capacidad de carga: 2500kg, motor de tracción: 10kW, motor de elevación: 20kW, peso: 1225kg. Se tiene en propiedad. Funciona pero no es útil.	1
162011	152940129	Carretilla retráctil	Marca Nichiyu, Modelo FRBFW. Año 1996. Dimensiones: 3475x1175x2050mm, capacidad de carga: 2500kg, motor de tracción: 10kW, motor de elevación: 20kW, peso: 1225kg. Se tiene en propiedad. No se usa nunca por problemas de adaptación a normativa. No tiene Marcado CE.	1

Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elemento s
162012	89917413	Carretilla elevadora	Marca Jungheinrich, Modelo EFG-DF 16. Año 2001. Dimensiones: 1424x720x1478mm, capacidad de carga: 1600kg, motor de tracción: 8kW, motor de elevación: 12kW, peso: 3020kg. Se tiene en propiedad. Averiada, tiene la batería en mal estado con un régimen de 1 hora.	1
162013	215920092	Carretilla retráctil	Marca Nichiyu, Modelo FRBFW. Año 1993. Dimensiones: 3475x1175x2050mm, capacidad de carga: 2500kg, motor de tracción: 10kW, motor de elevación: 20kW, peso: 1225kg. Se tiene en propiedad. Buenas condiciones de funcionamiento.	1
162014	F2422U009 57	Carretilla de hombre a bordo	Marca Still, Modelo TSX20. Año 2008. Dimensiones: 1864x1099x2160mm, capacidad de carga: 1400kg, motor de tracción: 9kW, motor de elevación: 2.6kW, peso: 2736kg. Se tiene en alquiler. Buenas condiciones de funcionamiento.	1
162015	80545728	Carretilla de hombre a bordo	Marca Jungheinrich, Modelo ELE 116. Año 1998. Dimensiones: 1644x720x797mm, capacidad de carga: 1600kg, motor de tracción: 1kW, motor de elevación: 1.2kW, peso: 439kg. Se tiene en propiedad. Buenas condiciones de funcionamiento, pero no se usa mucho al ser muy vieja y se deja de reserva.	1
162016	91253302	Carretilla retráctil	Marca Jungheinrich, Modelo EKS 110. Año 2008. Dimensiones: 2895x810x1660mm, capacidad de carga: 1000kg, motor de tracción: 2.8kW, motor de elevación: 3kW, peso: 1756kg. Se tiene en propiedad. Averiada desde octubre de 2011.	1



Código Avon	Código Instalador	Tipo de elemento	Características técnicas	Nº Elementos
162017	91533948	Carretilla retráctil	Marca Jungheinrich, Modelo ETV 114. Año 2008. Dimensiones: 2430x1120x2150mm, capacidad de carga: 1400kg, motor de tracción: 6.9kW, motor de elevación: 10kW, peso: 2900kg. Se tiene en alquiler. Buenas condiciones de funcionamiento.	1
162018	90322167	Carretilla de hombre a bordo	Marca Jungheinrich, Modelo ERE 120. Año 2008. Dimensiones: 1834x720x1146mm, capacidad de carga: 2000kg, motor de tracción: 1.6kW, motor de elevación: 2.2kW, peso: 662kg. Se tiene en propiedad. Esta en muy mal estado y ha dejado de funcionar.	1
162019	91540556	Carretilla retráctil	Marca Jungheinrich, Modelo ETV 114. Año 2009. Dimensiones: 2430x1120x2150mm, capacidad de carga: 1400kg, motor de tracción: 6.9kW, motor de elevación: 10kW, peso: 2900kg. Se tiene en alquiler. Buenas condiciones de funcionamiento.	1
162020	90117894	Carretilla de hombre a bordo	Marca Jungheinrich, Modelo ERE 220. Año 2009. Dimensiones: 2397x770x1267mm, capacidad de carga: 2500kg, motor de tracción: 2.8kW, motor de elevación: 2.2kW, peso: 850kg. Se tiene en alquiler. Buenas condiciones de funcionamiento.	1
162021	5A343409	Carretilla de hombre a bordo	Marca Crown, Modelo WP2320. Año 2009. Dimensiones: 1606x712x1197mm, capacidad de carga: 2000kg, motor de tracción: 1.4kW, motor de elevación: 1kW, peso: 331kg. Se tiene en alquiler. Buenas condiciones de funcionamiento.	1

ANEXO B

TIPO DE  
MANTENIMIENTO

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Fontanería	Distribución de fluidos	Todas las zonas	Anotación temperatura de distribución de agua caliente sanitaria. Anotación temperatura de producción de agua caliente sanitaria. Verificación de la no existencia de fugas por prensas, juntas y racores. Control de gasto de agua caliente sanitaria. Control de gasto general de agua fría. Limpieza general de filtros agua. Desmontaje limpieza elementos calefactores y depósitos acumuladores cuando sean deficientes las condiciones de transmisión. Revisión general de tramos visitables de fugas en redes de agua. Revisión general de aislamiento (depósitos, tuberías y conductos). Control de análisis de agua de los diferentes circuitos. Reposición de todos los elementos deteriorados, tales como juntas, prensa-estopas, etc. Revisión general de estado de corrosión en tramos visibles. Reparación de pintura. Verificación de estado de soportes. Verificación de la no existencia de fugas en red de desagües de tramos visitables.	3 Meses	M.P
	Llaves de corte	Todas las zonas	Revisión de redes de distribución, comprobando estanqueidad. Revisión de llave de toma. Revisión de llave de registro. Revisión de llaves de paso. Revisión de llaves de cierre de red. Revisión de válvula de retención. Revisiones de tramos de tuberías por si se observan humedades en su recorrido. Apriete de prensa de las válvulas. Limpieza y engrase de válvulas generales, al tiempo que se procede a su apertura y cierre. Verificar que el cierre es estanco. Reapriete de prensas o sustitución de empaquetaduras de dichas válvulas. Revisión de pintura y corrosiones.	6 Meses	M.P
	Depósitos y aljibe	Exteriores	Comprobar paso de válvulas de llenado. Comprobar que la llave de vaciado del depósito no esta obstruida. Comprobar consumo. Comprobar respiraderos. Comprobación general de todos los elementos del depósito. Inspección del estado de aislamiento. Comprobación y tarado de válvulas. Control de estanqueidad y limpieza depósitos. Revisión de pintura y corrosiones. Limpieza y desinfección de depósitos y aljibes.	1 Año	M.P

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Fontanería	Red de saneamiento	Todas las zonas	Revisión del estado de pozos, arquetas, sifones... Revisión del estado de los colectores con los entronques en arquetas. Limpieza por medios mecánicos de todos los circuitos de la red de saneamiento. Reposición de rejillas, sumideros o tapas de arquetas en mal. Reparaciones de albañilería en pozos y arquetas. Desatracar mediante bomba, cualquier obstrucción que se presente. Desagües: Revisión y limpieza de sumidero sifónico para locales húmedos. Revisión y limpieza de sumidero sifónico para azoteas transitables. Revisión bote sifónico colocado, comprobando la existencia permanente de agua en el cierre hidráulico. Revisión de bajantes y limpieza	1 Año	M.P
	Grifería y sanitarios	Todas las zonas	Verificar el estado general de funcionamiento de inodoros, lavabos, urinarios, etc. Revisión del estado de válvulas de retención. Verificación de temperatura A.C.S y ajuste termostatos. Verificar griferías y flexímetros. Verificar mecanismos de carga y descarga en tanques de inodoro. Verificar latiguillos flexibles, randillas de conexión, manguitos electrolíticos... Desatracar obstrucciones, según necesidad. Limpieza de atomizadores y sustitución en caso necesario. Comprobación de duchas y de grifos.	1 Año	M.P
	Desagües y sumideros	Exteriores	Limpieza sumideros y sifones y se repondrá junta o rejilla en caso. Pozos de registro. Se reconocerán todos los elementos reponiéndolos en caso de rotura. Arquetas de reparto. Comprobar su estado y reparación en su caso.	1 Año	M.P
	Termos eléctricos	Inst. Aux	Comprobación de termostato de marcha y seguridad. Verificar funcionamiento de interruptores de flujo. Comprobar y anotar salto térmico. Comprobación de tensión de alimentación. Comprobación de consumos eléctrico de etapa. Comprobación de funcionamiento de contactores. Reapretado de y contactores. Limpieza de lodos en caldera. Medición de aislamientos eléctricos. Comprobación de aislamiento exterior de caldera y sustitución, en su caso, de las puertas. Verificación de puesta a tierra. Revisión y repaso de pintura.	1 Año	M.P

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Cuadros Eléctricos	Cuadro eléctrico de fuerza	Todas las zonas	Verificación de interruptores automáticos. Comprobar el estado de los fusibles y pilotos de señalización y alarma. Comprobar la tensión en barras. Comprobar el funcionamiento correcto de los automatismos de protección.	6 Meses	M.P
			Limpieza general de cuadros. Verificar ausencia de calentamientos en cableado interior con pistola termográfica. Comprobación de interruptores y disyuntores, verificando el funcionamiento y la maniobra. Comprobación de disparo de interruptores diferenciales en tiempo y en intensidad. Contrastar y ajustar los aparatos de medida. Verificar las puestas a tierra. Verificar aislamiento eléctrico. Verificar y reapretar las conexiones eléctricas Correspondencia de esquema unifilar existente con la realidad. Comprobación de rotulación y etiquetado del cuadro.	1 Año	
	Cuadro eléctrico de climatización	Todas las zonas	Comprobación de funcionamiento de autómatas y mecanismos. Comprobar maniobras manuales y automáticas. Comprobación del estado de los variadores de frecuencia.	6 Meses	M.P
			Limpieza general de cuadros. Verificar ausencia de calentamientos en cableado interior con pistola termográfica. Correspondencia esquema unifilar existente con la realidad. Comprobación de interruptores y disyuntores, verificando el funcionamiento y la maniobra. Comprobación de disparo de interruptores diferenciales en tiempo y en intensidad.	1 Año	
	Cuadro eléctrico de Alumbrado	Todas las zonas	Verificación de terminales, tornillería y conexiones. Verificar usualmente el estado general. Verificar que no existen signos de calentamiento en terminales. Reparara o reponer cualquier elemento defectuoso.	6M	M.P
			Verificar el estado de puesta a tierra. Limpieza general de cuadros. Verificar el aislamiento eléctrico. Revisar contactores y su funcionamiento, verificando maniobra de los contactos. Correspondencia de esquema unifilar existente con la realidad. Comprobación de rotulación y etiquetado del cuadro.	1 Año	

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Alumbrado	Iluminación	Todas las zonas	Revisión de funcionamiento general y cambio si procede. Sustitución de reactancias defectuosas y cebadores. Sustitución de balastos electrónicos defectuosos.	3 Meses	M.P
			Limpieza de pantallas con productos adecuados. Limpieza de difusores y fijación a rejillas. Verificar el estado de puesta a tierra. Comprobar la programación horaria en autómatas y SCADA. Medición aleatoria del nivel de iluminación. Comprobación visual de pérdidas de luminosidad y uniformidad en tonalidad. Comprobación de la tensión en barras.	6 Meses	
	Alumbrado de emergencia	Todas las zonas	Revisión de funcionamiento general y cambio si procede. Sustitución de reactancias defectuosas y cebadores. Sustitución de balastos electrónicos defectuosos. Revisión y comprobación de la duración y estado de las baterías.	3 Meses	M.P
			Comprobar el estado de los fusibles y pilotos de señalización y alarma. Verificación y reapriete de las conexiones eléctricas. Revisión de funcionamiento de todas las emergencias con ambos suministros. Medida de nivel de iluminación con ambos suministros. Verificar el estado de puesta a tierra.	6 Meses	
Otros Elementos	Pararrayos	Cubiertas	Medición de resistencias de tomas de tierra y anotación. Regado de pozos y conservación. Revisión de conexiones. Limpieza de contactores, fusibles y conexiones. Red conductora.	1 Año	M.P
	Transform. de potencia	Inst. Aux	Limpieza general de las celdas, accesorios y embarrados. Verificación de fugas de dieléctrico. Verificación de niveles de dieléctrico. Verificación y ajuste de protecciones. Verificación de circuitos de maniobra, señalización y alarma. Revisión de conexiones (apriete y verificación de ausencia de puntos calientes). Medición de aislamiento Primario-Secundario; Primario-Tierra; Secundario-Tierra. Análisis y ensayo de dieléctrico.		

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Otros Elementos	Interruptores automáticos	Inst. Aux	Limpieza general de celdas, accesorios y embarrados. Medida de sincronismo y tiempos de cierre y apertura de contactos. Engrase y ajuste de mandos. Verificación de circuitos de maniobra, señalización y alarma. Verificación de enclavamientos. Limpieza de mordazas y fusibles (ruptofusibles). Limpieza y verificación de las zonas de arco. Revisión de conexiones (apriete y verificación de ausencia de puntos calientes).	1 Año	M.P
	Seccionador y conmutador	Inst. Aux	Limpieza general, incluso mando, celdas y accesorios. Verificación de cuchillas y contactos. Revisión de conexiones (apriete y verificación de ausencia de puntos calientes). Regulación de sistema de mando. · Verificación de sincronismo y carrera. Verificación de circuitos de maniobra, señalización y alarma. Verificación de enclavamientos.		
	Transform. de medida	Inst. Aux	Limpieza general, incluso celda. Verificación de resistencia de aislamiento, entre cada fase y tierra. Medida de la toma de tierra. Revisión de conexiones (apriete y verificación de ausencia de puntos calientes). Verificación del sistema de protección general de relés indirectos.		
	Auto válvulas	Todas las zonas	Limpieza general. Medida de aislamiento, entre cada fase y tierra. Medida de la toma de tierra. Revisión de embarrados y aisladores soporte. Revisión de conexiones (apriete y verificación de ausencia de puntos calientes). Verificador del contador de descargas.		
	Redes de tierra	Todas las zonas	Verificador de las puestas a tierra según normas oficiales reglamentarias. Medición y seguimiento de circuitos. Verificación de aprietes. Medición en, al menos tres puntos, en cada red.		
	Celdas y locales	Inst. Aux	Limpieza e inspección general. Revisión de embarrados y soportes. Verificación de sujeciones. Revisión de carpintería metálica. Verificación de ausencia de humedad. Revisión de pintura. Verificación de alumbrado, normal y de socorro. Revisión de enclavamientos en defensas. Comprobar elementos de maniobra y seguridad. Revisión de los sistemas contra incendios. Revisión de sistemas de ventilación.		

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
HVAC - Sistemas VRV	Chasis y suportación	Cubierta Nave 1	Inspección exterior del equipo. Corrección de corrosiones, deterioros de pintura y manchas de aceite. Inspección de rejillas de protección de ventiladores, batería y tomas de aire. Verificación del estado de suportación del equipo: soportes rígidos, antivibratorios, amortiguadores, etc. Verificación del estado de las juntas de estanqueidad y sustitución si procede. Verificación del estado de las uniones elásticas de conexión a conductos. Comprobación de estanqueidad y sustitución, si procede. Inspección del estado de paneles desmontables y de sus cierres y juntas. Corrección de anomalías.	6 Meses	M.P
	Circuito frigorífico	Oficinas Shipping	Verificación de la estanqueidad de las uniones y juntas de líneas frigoríficas en equipos de sistema partido. Inspección de estado y apriete de tapones y caperuzas de conexiones frigoríficas y válvulas de servicio. Verificación de inexistencia de humedad en el circuito frigorífico, mediante indicador del visor de líquido. Inspección del filtro deshidratador de refrigerante y sustitución del filtro o de sus cartuchos, si procede. Inspección general externa de compresores, suspensión elástica, anclajes, etc. Verificación de inexistencia de fugas interiores de refrigerante en condensador y evaporador. Verificación del estado y uso de válvulas presostáticas de control de condensación. Verificación del estado y uso de válvulas de seguridad. Verificación de estado de tapones fusibles. Verificación y contraste de termómetros y manómetros y otros instrumentos de medida. Comprobación del funcionamiento del equipo en todos los ciclos o modos para los que está diseñado	6 Meses	M.P
	Circuito de aceite	Cubierta Nave 1	Inspección de nivel de aceite en visores de cárter de compresores. Verificación del estado, funcionamiento y consumos de las resistencias de cárter. Comprobación del estado del aceite frigorífico. Test de acidez. Comprobación de estanqueidad de circuitos. Test de fugas del equipo.	6 Meses	M.P



Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
HVAC - Sistemas VRV	Ventiladores y motores	Falso techo Nave 1	Inspección de transmisiones por poleas y correas de ventiladores. Verificación de alineación, tensión y estado de correas y sustitución, si procede. Limpieza de palas y álabes de los rodetes de los ventiladores. Inspección de fugas de aires y corrección, si procede. Inspección del aislamiento térmico y acústico de los paneles y reparación, si procede. Inspección de los filtros de aire y sustitución, si procede. Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de la batería interior. Peinado de aletas y limpieza de batería por ambas caras, si procede. Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de la batería exterior. Peinado de aletas y limpieza de batería por ambas caras, si procede. Inspección de ventiladores centrífugos exteriores o interiores, anclajes, soportes y giro libre. Inexistencia de ruidos o vibraciones anómalas. Inspección de cojinetes y rodamientos de los ventiladores: verificación de holguras y engrase si procede. Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento.	1 Año	M.P
	Instalación eléctrica	Falso techo Nave 1	Verificación del funcionamiento de los dispositivos de control de capacidad de los compresores. Verificación de estado y limpieza de cuadros eléctricos de control, mando y fuerza, y protección antihumedad. Inspección de contactos de contactores, interruptores y relés, y sustitución, si procede. Inspección de pilotos de señalización y sustitución de lámparas o LED fundidos. Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad variable de motores. Verificación de estado y actuación de interruptores de flujo, de aire o de agua, y ajuste, si procede. Verificación funcional de series exteriores de seguridad y enclavamientos externos del equipo.	6 Meses	E.I.A
	Tuberías refrigerante	Falso techo Nave 1	Verificación estado de aislamiento. Comprobación de condensaciones. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Verificación de soportación de las tuberías.	1 Año	M.P

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
HVAC - Sistemas VRV	Instalación control	Falso techo Nave 1	Verificación de estado y actuación de presostatos de mando. Ajuste de puntos de consigna, si procede. Verificación de estado y actuación de presostatos de seguridad. Ajuste de puntos de consigna si procede. Verificación de estado y actuación de termostatos de control. Ajuste de puntos de consigna, si procede. Verificación de estado y actuación de termostatos de seguridad. Ajuste de puntos de consigna, si procede. Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión termostáticas y ajuste, si procede. Verificación de estado y actuación de válvulas de retención del circuito frigorífico. Verificación de estado y actuación de válvulas automáticas de inversión de ciclo en equipos. Verificación de estado y actuación de electroválvulas y válvulas de servicio del circuito frigorífico. Verificación de estado y estanqueidad de válvulas de obús para carga y servicio de circuitos. Inspección de programadores electrónicos de regulación y control. Ajuste de parámetros si procede.	1 Año	E.I.A
Sistema compacto	Unidades compactas (Casete)	Oficinas DSB y Oficinas Shipping	Comprobación de corrientes de consumo, revisión de contactores y apriete de todos los elementos de unión eléctricos. Limpieza del sistema eléctrico. Inspección visual de aquellas partes vistas y la posible detección de anomalías como fugas, condensaciones, corrosiones o pérdida del aislamiento, con el fin de dar aviso a la empresa mantenedora. Limpieza exterior de los equipos de producción sin productos abrasivos ni disolventes de los materiales plásticos de su carcasa. Limpieza de los evaporadores y condensadores. Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos. Revisión y limpieza de filtros de aire. Revisión de unidades terminales de distribución de aire. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.	1 Año	M.P
	Conductos	Falso techo oficinas DSB	Revisión de la soportación de los conductos. Revisión del estado general del conducto climaver.	1 Año	E.I.A

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Sistema de calefacción por vapor	Conductos	Falso techo oficinas DSB	Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones. Inspección de condensadores por agua: limpieza de tubos o placas y cabezales, eliminación de incrustaciones y obstrucciones. Verificación de estado y limpieza de la bandeja de recogida de condensados y sus desagües. Inspección y limpieza del sifón de la tubería de drenaje.	1 Año	M.P
	Depósitos	Exteriores	Comprobación y anotación del consumo de combustible y existencias en tanque. Revisión bocas de carga y respiraderos. Comprobación existencias de letreros y vigencia elementos contra incendios. Reponer en su caso. Control de contraste de contadores y anotación de la lectura. Purgar el agua con bomba de achique. Control de retimbrado de depósitos y anotar fecha.	6 Meses	M.P
	Caldera de vapor	Inst. Aux	Comprobar presión circuito primario. Comprobar presión utilización. Verificación presión llegada de gas al quemador y si es correcta. Antes de la puesta en marcha: Comprobar nivel de agua caldera, comprobar agua vaso de expansión, comprobar ausencia de combustible sin quemar en el hogar, comprobar compuestos salida gases, verificación presostatos y termostatos en valor de consigna y verificar puesta en servicio inicial del quemador es correcta. Medir consumo de combustible. Medir consumo energía eléctrica. Medir consumo de agua. Medir temperatura o presión de fluido portador en entrada y salida. Medir temperatura ambiente en sala de máquinas. Medir temperatura gases de combustión. Medir contenido de CO. Medir tiro en la caja de humos.	1 Año	M.P
	Válvulas	Nave 1	Verificar rosca de vástago por desgaste. Comprobación de fugas en empaquetadura. Verificación de la unión de cuerpo/bonete por fugas. Operar en la válvula si es necesario y las condiciones lo permiten. Inspeccionar todas las conexiones exteriores. Asegurar que el vástago y áreas de sello estén libres de escombros. Inspeccionar las condiciones del motor de engranajes. Inspeccionar los daños obvios.	3 Meses	M.P

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Sistema de calefacción por vapor	Grupo de presión de gas-oíl	Inst. Aux	Comprobación de la estanqueidad del circuito y que no existen fugas. Verificación de la presión de aire del vaso de expansión. Verificación funcional de válvulas de retención y pie. Limpieza de filtro de aspiración. Regular y anotar la presión de descarga. Revisión general y repaso de pintura.	1 Mes	E.I.A
	Vasos de expansión	Nave 1	Comprobación y tarado de los elementos de seguridad. Repaso de pintura. Verificar (caso de existir) el llenado automático del vaso expansión. Controlar gasto de agua reposición y en caso necesario detectar fugas. Verificar alarma de nivel vaso expansión caso de existir. Anotación de la presión del circuito de expansión. Revisión de aislamiento térmico.	3 Meses	E.I.A
	Bombas de recirculación	Inst. Aux	Comprobación de los siguientes puntos: Nivel de aceite de engrase, si existe depósito. Que si existe, funciona el sistema de refrigeración de cojinetes y prensaestopas. Que el funcionamiento es correcto, sin ruidos extraños. Cambiar la bomba de funcionamiento por la de reserva. Repaso de pintura. Reapretado de conexiones eléctricas. Verificación y ajuste de los siguientes puntos: Conexión de puesta a tierra. Verificar que las protecciones funcionan correctamente. Comprobación de holguras anormales en el eje. Comprobación del desgaste de los cojinetes. Verificación de goteo de prensa y reapriete en caso necesario.	1 Año	M.P
	Radiadores	Pasillo y vestuarios	Remisión y corrección de posibles pérdidas de agua. Revisión de valvulería. Revisión y ajuste del sistema de regulación si lo lleva. Revisión y ajuste de anclajes. Limpieza general del equipo.	3 Meses	M.P

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Detección de incendios	Detectores de humos	Todas las zonas	Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos.	3 Meses	M.P
	Central de detección	Oficinas DSB Planta primera	Mantenimiento baterías: Limpieza de bornas, rellenar con agua destilada y posterior verificación.	3 Meses	M.P
	Pulsadores de alarma	Todas las zonas	Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos.	3 Meses	M.P
	Central de detección y detectores	Todas las zonas	Verificación integral de la instalación. Limpieza del equipo de centrales y accesorios. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Limpieza y reglaje de relés. Regulación de tensiones e intensidades. Verificación de los equipos de transmisión de alarma. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	1 Año	E.I.A
	Sistema manual de alarma	Todas las zonas	Verificación integral de la instalación. Limpieza de sus componentes. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	1 Año	E.I.A
Extintores de incendios	Extintor de polvo	Todas las zonas	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios. Rechazo: Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.	1 Año	M.P

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Extintores de incendios	Extintor de polvo	Todas las zonas	Comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. Nota: En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifique. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.	1 Año	E.I.A
			A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios. Rechazo: Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones originales.	1 Año	M.P
Sistema de abastecimiento	BIE	Todas las zonas	Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos. Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla, caso de ser de varias posiciones. Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio. Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.	3 Meses	M.P

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Sistema de abastecimiento	BIE	Todas las zonas	Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado. Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre. Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas. Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera. La manguera debe ser sometida a una presión de 15Kg/cm <sup>2</sup> .	1 Año	E.I.A
	Hidrante	Exteriores	Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados. Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto. Quitar tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.	3 Meses	M.P
			Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.	6 Meses	
	Rociadores de agua	Todas las zonas	Comprobación de que las boquillas del agente exterior o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto. Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores. Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc., en los sistemas con indicaciones de control. Limpieza general de todos los componentes.	3 Meses	M.P

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Sistema de abastecimiento	Rociadores de agua	Todas las zonas	Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma. Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión). Comprobación del estado del agente extintor. Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.	1 Año	E.I.A
	Grupo de bombeo	Inst. Aux	Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc. Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.). Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etcétera). Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.	3 Meses	M.P
			Accionamiento y engrase de válvulas. Verificación y ajuste de prensaestopas. Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas. Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.	6 Meses	M.P
			Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua. Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.	1 Año	E.I.A



Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Línea de Pedidos - Knapp	Formadoras	Nave 1	Engrase de la cremallera y la cadena del empujador, apretando la palanca del engrasador. Limpieza del molde conformador para retirar restos de cola. Limpieza de la bandeja de recogida de cola. Soplado de toda la superficie para eliminar polvo y restos de cartón	Semanal	M.P
	Rellenadoras	Nave 1	Soplado para eliminar restos de polvo. Retirar cartones que puedan quedar dentro de la maquina o debajo de esta. Limpiar y engrasar carriles direccionadores, correderas y tornillos sinfin. Verificar los siguientes elementos: fugas, fotocélulas, filtros y ventosas.	Semanal	M.P
	Tapadoras	Nave 1	Limpieza de restos de cartón y cola, especialmente en las guías. Verificar el separador de agua. Verificar los siguientes elementos: fugas, fotocélulas, filtros y ventosas.	Semanal	M.P
	Etiquetadoras	Nave 1	Soplado de la máquina. Limpieza de restos de etiquetas en rodillos de deslizamiento de etiquetas y cazoleta. Vaciar el condesado de los filtros que no lleven purga automática incorporada. Revisar fugas sistema neumático. Limpieza a fondo de los cabezales con alcohol.	Semanal	M.P
	Transporte de cajas	Nave 1	Limpieza rodillos y productos con aspirador. Limpieza de polvo de las fotocélulas: acumulación, presencia y maniobra. Limpieza polvo escáneres. Comprobar accionamiento levas acumulación. Apriete de tuercas y tornillos. Revisión de correa de transmisión. Revisión y limpieza de las patas del transportador. Comprobación y ajuste barandillas. Revisión y limpieza de stoppers. Revisión motor reductor (fijaciones, ruidos y perdida de aceite). Revisión cordón transmisión de las curvas. Revisión poleas de transmisión curvas. Revisión, limpieza y centrado bandas.	Semanal	M.P
	Estaciones	Nave 1	Revisión y apriete de displays. Revisión y ajuste de las setas confirmación de pedidos. Revisión y ajuste de los stoppers. Revisión y limpieza de válvulas de stoppers.	Semanal	M.P

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Linea de Pedidos - Knapp	Armarios eléctricos	Nave 1	Revisión del funcionamiento de las protecciones eléctricas. Aspiración de polvo del interior de los cuadros eléctricos. Apriete de sujeciones a carril DIN y apriete de tornillería de protecciones. Verificación funcionamiento de luces de aviso. Revisión de cableado y etiquetas identificadoras.	Semanal	M.P
	Servidor Knapp	Nave 1	Limpieza del interior de la cabina. Limpieza del extractor de la cabina. Reinicio del servidor al finalizar la semana. Revisión y comprobación fuentes de alimentación de los SAI's. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.	Semanal	M.P
	Sortier	Nave 1	Limpieza y ajuste de fotocélulas. Limpieza y ajuste de los escáneres. Revisión del circuito neumático para comprobación de fugas. Engrase de las rampas de bajada hasta muelles.	Semanal	M.P
Video vigilancia	Instalaciones audiovisuales	Todas las zonas	Pruebas básicas de funcionamiento de todos los elementos como amplificadores, mesas de mezclas, altavoces, proyectores, pantallas, magnetoscopios, etc., detección de anomalías. Análisis de incidencias, realizando un registro de las mismas y aportando propuesta de solución. Presencia física durante los actos públicos de autoridades, que requiera la utilización de equipos audiovisuales. Operaciones de mantenimiento de los equipos como limpieza de cabezales de audio y vídeo, potenciómetros, conectores, lentes,	3 Meses	M.P
			Encendido, apagado y manejo de los equipos durante su uso, realizando las funciones básicas como enfoque y ajuste de vídeo y audio, selección de intervinientes, etc. Instalación y desinstalación de equipos portátiles, conexión, puesta en marcha y posterior retirada del equipo. Pequeñas reparaciones como repaso de soldaduras, sustitución de conectores, preparación de alargadores o adaptadores, etc. Grabaciones de sesiones en audio o vídeo. Coordinación de traslados de equipos entre los edificios del departamento mantenimiento actualizado de un inventario de los equipos existentes, así como la ubicación.	1 Año	M.P

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Megafonía	Instalación	Todas las zonas	Comprobación de conexiones: Alimentaciones, puestas a tierra, conexiones de equipos y entre equipos, cortocircuitos. Comprobación de adaptación de impedancias: Micrófonos-amplificador, amplificador-altavoces, fuentes de musicales-amplificador, entre equipos de tratamiento de la señal (ecualizadores, filtros, etc.). Desfase entre altavoces: Comprobación de las polaridades de conexión, amplificador-altavoces. Comprobación de equipos: Micrófonos, amplificador, altavoces, fuentes musicales, equipos de tratamientos de señal, conectores, comprobación de cambios en las condiciones acústicas del medio o local, resolución de las distintas averías y verificación de parámetros.	1 Año	E.I.A
SCADA	Todos los elementos	Todas las zonas	Se comprobará el correcto funcionamiento de los equipos de control y tarjetas correspondientes al edificio de referencia, cada una de ellas realizada por un equipo técnico especializado en función de las necesidades, para inspeccionar y chequear el correcto funcionamiento de los equipos pertenecientes al sistema de climatización. El encargado del mantenimiento tendrá que verificar el cumplimiento de las tareas contempladas. Se designará un equipo técnico encargado de las tareas específicas del mantenimiento de la instalación. Se realizará una comprobación del correcto estado de funcionamiento del sistema de control centralizado en la empresa autorizada. Se llevarán a cabo los cambios de parámetros, pequeños ajustes, y otras tareas básicas para asegurar el buen funcionamiento, siempre y cuando no afecte a los tiempos definidos de mantenimiento. La empresa autorizada se hace responsable de entregar los informes realizados, donde se indican los equipos examinados y las incidencias y anomalías detectadas, así como las recomendaciones o sugerencias que se consideren oportunas para una conducción óptima del sistema.	6 Meses	E.I.A

Sistema	Elemento	Zona	Descripción preventiva	Periodicidad	Responsable
Carretillas	Carretilla elevadora	Naves	Se llevarán a cabo las siguientes verificaciones de los siguientes sistemas: Del dispositivo de elevación, del sistema de propulsión, del sistema de frenado, del puesto de operador y mandos, del equipo eléctrico, del sistema hidráulico, del chasis y los equipos de seguridad.	1 Año	E.I.A
	Carretilla retráctil	Naves	Se llevarán a cabo las siguientes verificaciones: Luz rotativa, indicador acústico, bocina, retrovisor, frenos, luces delanteras, sistema hidráulica elevador, desplazador lateral, palas, mandos, ruedas, gasoil/batería y mando de apertura de puertas automáticas.	1 Año	E.I.A
	Carretilla de hombre a bordo	Naves	Se llevarán a cabo las siguientes verificaciones: Luz rotativa, indicador acústico, bocina, retrovisor, frenos, luces delanteras, sistema hidráulica elevador, desplazador lateral, palas, mandos, ruedas, gasoil/batería y mando de apertura de puertas automáticas.	1 Año	E.I.A

ANEXO C

FICHAS DE  
MANTENIMIENTO

Unidad de C.C y A.L. Servicio de Mantenimiento		FICHA DE INSPECCION TECNICA PREVENTIVA	
		Revisión de Maquinaria de línea Semanal	
		Ubicación:	
Máquina	Detalle de Tareas		Conformidad
Etiquetadora	Limpieza de la cazoleta.		
	Vaciar el condensado de los filtros que no lleven purga automática.		
	Revisar los manómetros de los reductores de presión.		
	Comprobar la presencia de fugas tanto en las juntas de los rácores como en los orificios de escape de las válvulas.		
	Comprobar en los cilindros el desgaste de las guías del vástago.		
Tapadoras	Limpiar las barreras fotoeléctricas, reflectores y palpadores.		
	Verificar si existen fugas de aceite, y en su caso, sellarlas.		
	Verificar si existen fugas de aire, y en su caso, sellarlas.		
	Verificar si todos los tornillos y pernos están apretados y ajustarlos.		
	Controlar los succionadores de vacío a rajaduras.		
	Controlar la tensión de cadena del introductor de recortes.		
	Controlar la tensión de cadena en la cinta de cartón.		
	Limpiar o reemplazar el cartucho filtrante sobre la bomba de vacío.		
	Controlar el nivel de aceite de los engranajes.		
Aplicador material termofusible	Limpiar las superficies exteriores del aplicador y pistolas.		
	Comprobar que las juntas tóricas y empaquetaduras no tengan fugas.		
	Purgar el filtro del distribuidor.		
	Limpieza del filtro del distribuidor.		
	Limpieza de las boquillas desmontables.		
	Inspeccionar el cableado del aplicador y de las pistolas.		
	Limpiar las piezas del filtro del regulador de presión de aire.		
	Limpiar el interior del armario eléctrico.		
	Examinar las conexiones eléctricas y las regletas.		
	Examinar las conexiones de las mangueras.		
	Inspección del cojinete de empuje en pistolas manuales.		
Formadoras	Soplar el molde y eliminar todo resto de cartón.		
	Limpiar toda la parte superior de la máquina, en especial las guías de deslizamiento.		
	Repasar toda la máquina para quitar el polvo y la suciedad que pueda tener.		
	Soplar las palas del ventilador motor.		
	Soplar el filtro de aspiración.		
	Engrasar las guías telescopio y la cadena empujador mediante la bomba de engrase.		
	Engrasar piñones tracción máquina.		
	Engrasar la cremallera telescopio con una brocha.		
	Engrasar la cremallera tanqueta mediante una brocha.		
	Engrasar la biela accionamiento tanqueta mediante brocha.		
Observaciones:			

Correcto: Marcar X  
Incorrecto: Marcar M

Realizado:  
La Empresa Mantenedora

Visto Bueno:  
El Encargado

Unidad de C.C y A.L. Servicio de Mantenimiento		FICHA DE INSPECCION TECNICA PREVENTIVA				
		Revisión de SCADA Semestral				
		Ubicación:				
		Descripción de equipo:			Número de equipo:	
Etiqueta	Cantidad	Tipo	Grupo	Fabricante	Modelo	Fecha
Detalle de Tareas					Conformidad	
					1ª Revisión	2ª Revisión
Ejecutar back-up total del OS.						
Ejecutar back-up de base de datos SQL 2000 CMS.						
Ejecutar back-up de datos ASCII.						
Ejecutar back-up de Honeywell Server Data.						
Ejecutar back-up de base de datos Display Builder.						
Ejecutar back-up de fichero Quickbuilder.						
Aplicar actualizaciones disponibles para el OS.						
Aplicar actualizaciones disponibles para el EBI OS.						
Actualización antivirus y realizar chequeo virus.						
Revisar listado de eventos y archivar back-up.						
Comprobar todos los cables y conexiones.						
Comprobar unidades de disco para correcta operación.						
Comprobar memoria base, expandida y extendida.						
Comprobar ventilador refrigeración para operación correcta.						
Comprobar el rendimiento del canal.						
Comprobar el rendimiento de dispositivo y perifericos.						
Comprobar la actividad del operador.						
Comprobar estado archivos de eventos, si está en uso.						
Comprobar informe de alarmas para alarmas repetitivas.						
Ejecutar unidad de limpieza de disco.						
Comprobar y registrar espacio libre de cada disco duro.						
Ejecutar copia imagen con Ghost donde sea apropiado.						
Save controladores descargables en EBI.						
Registrar nombre evento, compara con valor máximo.						
Analizar informe de evento para tomar acciones apropiadas.						
Prueba de funcionamiento correcto de servidor WEB E BI.						
Aplicar parches de seguridad.						
Prueba de servidor SQL, envío peticiones para clientes SQL.						
Comprobar porcentaje de error de todos los canales.						
Comprobar porcentaje de error de todos los controladores.						
Comprobar estado de interfaces de comunicaciones.						
Prueba manual switchover con aprobación cliente.						
Comprobar sincronización base de datos y ficheros.						
Salvar menús específicos y configuración de cada estación.						
Sincronizar página sistema y página cliente con servidor.						
Ejecutar utilidades de desfragmentación de disco.						
Almacenar todos los back-up en 2 sitios distintos.						
Observaciones:						

Correcto: Marcar X  
Incorrecto: Marcar M

Realizado:  
La Empresa Mantenedora

Visto Bueno:  
El Encargado













[illegible]

- A. Revisión de funcionamiento general y cambio si procede.
- B. Sustitución de reactancias defectuosas y cebadores.
- C. Sustitución de balastos electrónicos defectuosos.

Correcto: Marcar X  
Incorrecto: Marcar M

Realizado:  
La Empresa Mantenedora

Visto Bueno:  
El Encargado











Unidad de C.C y A.L. Servicio de Mantenimiento			FICHA DE INSPECCION TÉCNICA PREVENTIVA										
			Revisión de Caldera de Vapor Anual										
			Centro:				Revisión:				Fecha:		
			Equipo o Máquina:				Código:				D.I.:		
			Tipo:				Marca:				Situación:		
Zona	ID Elemento	ID Avon	A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	Observaciones

- A. Comprobar presión circuito primario.
- B. Comprobar presión utilización.
- C. Verificación presión llegada de gas al quemador y si es correcta.
- D. Medir consumo de combustible.
- E. Medir consumo energía eléctrica.
- F. Medir consumo de agua.

- G. Medir temperatura o presión de fluido portador en entrada y salida.
- H. Medir temperatura ambiente en sala de máquinas.
- I. Medir temperatura gases de combustión.
- J. Medir contenido de CO2.
- K. Medir tiro en la caja de humos.

Correcto: Marcar X  
Incorrecto: Marcar M

Realizado:  
La Empresa Mantenedora

Visto Bueno:  
El Encargado

















Unidad de C.C y A.L. Servicio de Mantenimiento			FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA PREVENTIVA																			
			Revisión de Videovigilancia Trimestral																			
			Centro:										Revisión:					Fecha:				
			Equipo o Máquina:										Código:					D.I:				
			Tipo:										Marca:					Situación:				
			1ª Revisión					2ª Revisión					3ª Revisión					4ª Revisión				
Probados					Probados					Probados					Probados							
Zona	ID Elemento	ID Avon	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E

- A. Pruebas básicas de funcionamiento de todos los elementos como amplificadores, altavoces, proyectores, etc., detección de anomalías.  
 B. Análisis de incidencias, realizando un registro de las mismas y aportando propuesta de solución.  
 C. Presencia física durante los actos públicos de autoridades, que requiera la utilización de equipos audiovisuales.  
 D. Operaciones de mantenimiento de los equipos como limpieza de cabezales de audio y vídeo, potenciómetros, conectores, lentes, ajustes, etc.  
 E. Comprobación de TV y videos existentes en el departamento comprobación de señal de antenas de TV y conexiones nuevas.

Correcto: Marcar X  
 Incorrecto: Marcar M

Realizado:  
 La Empresa Mantenedora

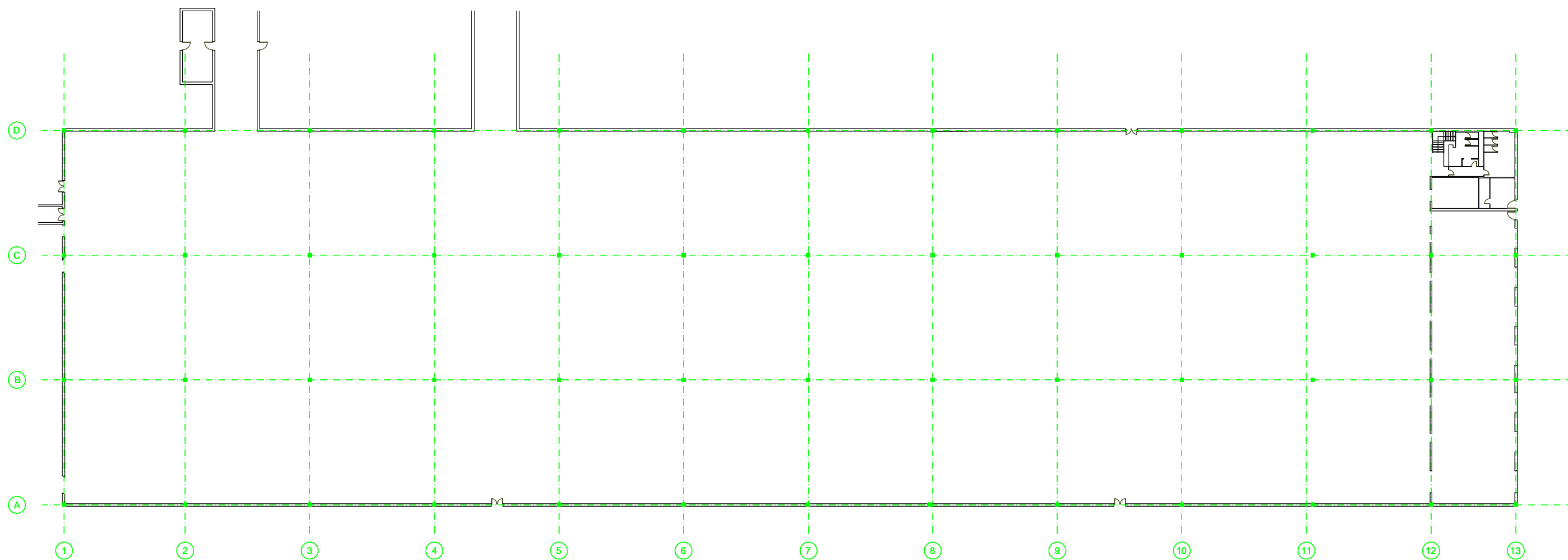
Visto Bueno:  
 El Encargado



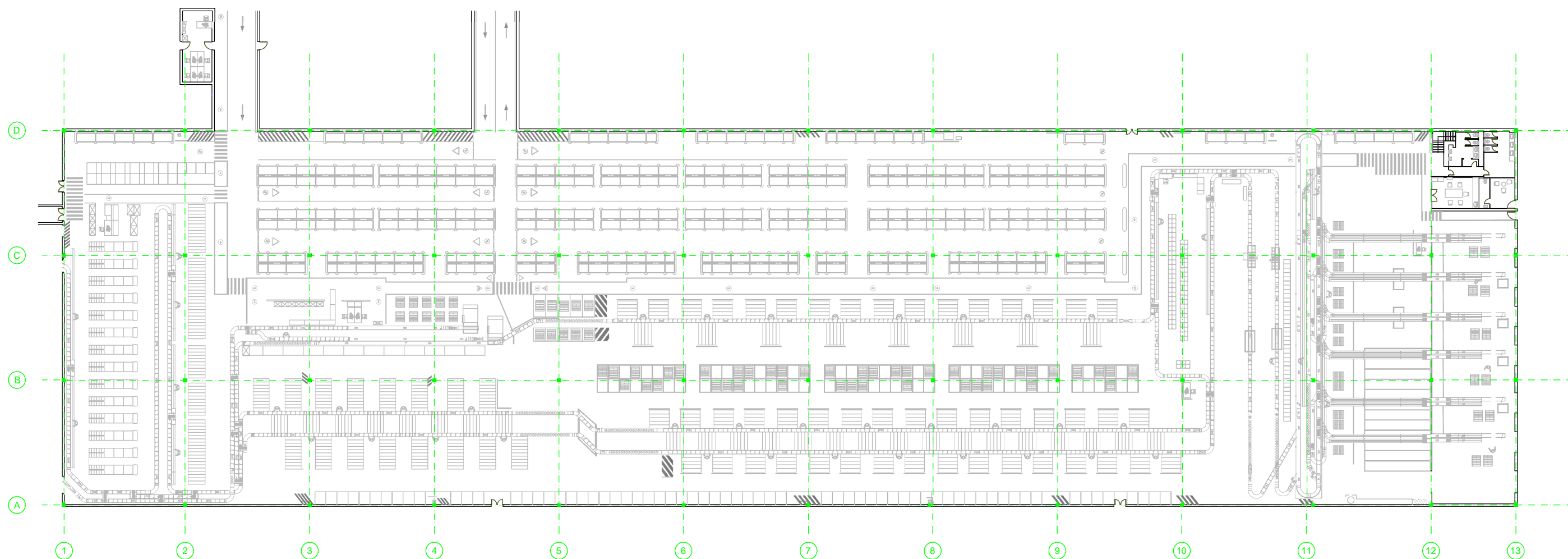


# ANEXO D

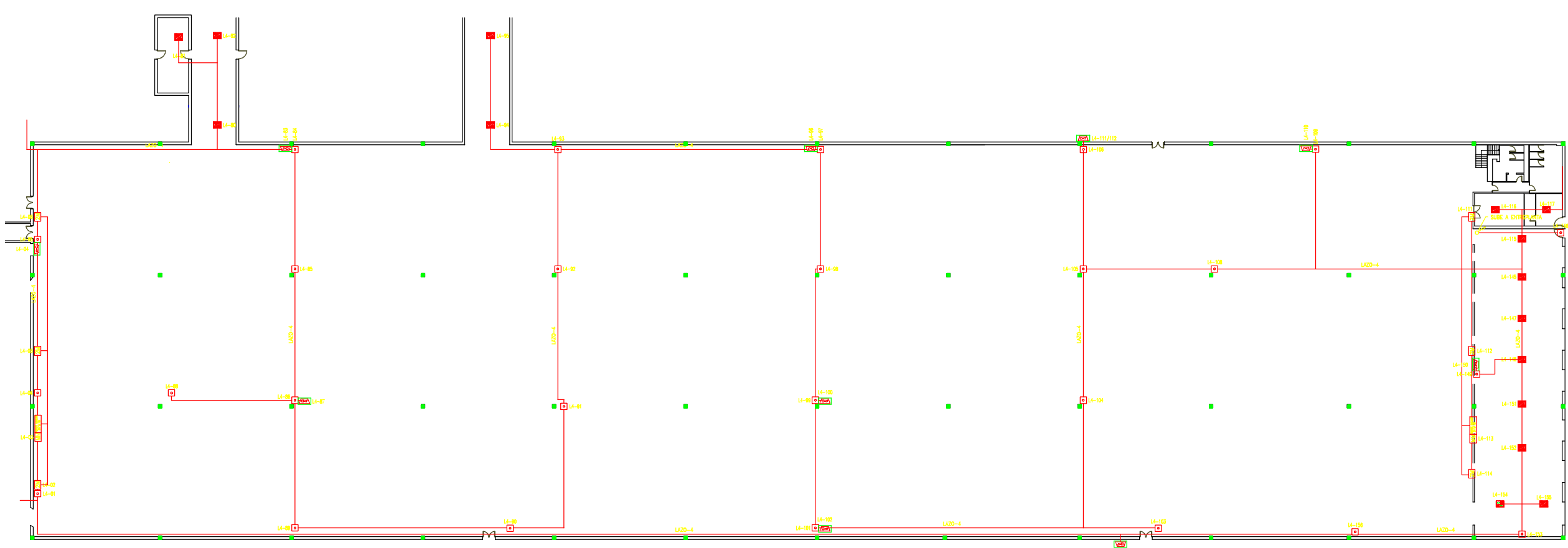
## PLANOS



PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO	OCTUBRE 2013	AVON S.A.U	PROYECTISTA: AVON S.A.U	ESCALA 1:500	ARQUITECTURA	Nº DE PLANO 4.01
DIRECCIÓN: CRTRA. A-2 KM 34,200 - ALCALA DE HENARES, MADRID			AUTOR: ROBERTO JULVE RODRIGUEZ		NAVE 1 - ALMACEN	



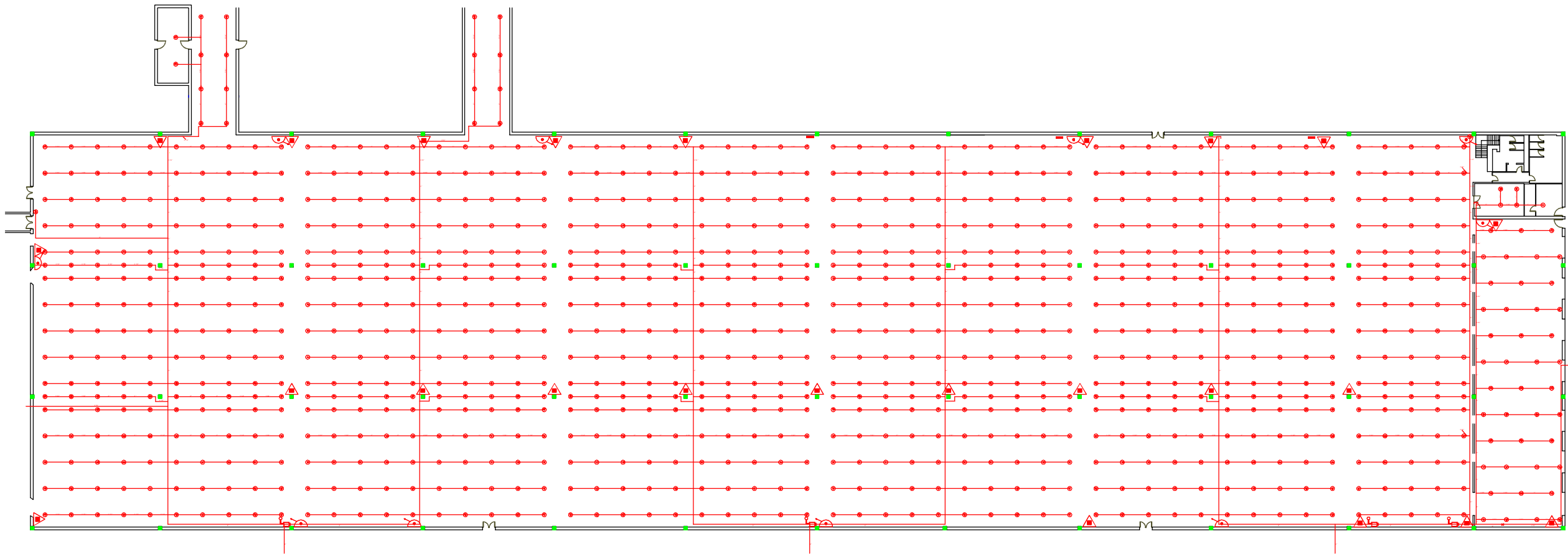
PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO	OCTUBRE 2013	AVON S.A.U	PROYECTISTA: AVON S.A.U	ESCALA 1:500	ESTADO ACTUAL - MOBILIARIO	Nº DE PLANO 4.02
DIRECCIÓN: CRTRA. A-2 KM 34,200 - ALCALA DE HENARES, MADRID			AUTOR: ROBERTO JULVE RODRIGUEZ		NAVE 1 - ALMACEN	



-  DETECTOR LINEAL DE HUMOS
-  CENTRAL ANALOGICA DE DETECCION DE DATOS
-  DETECTOR OPTICO EN AMBIENTE
-  DETECTOR OPTICO OCULTO
-  DETECTOR OPTICO EN AMBIENTE + BASE CON SIRENA
-  DETECTOR TERMICO EN AMBIENTE
-  DETECTOR TERMICO OCULTO
-  DETECTOR TERMICO EN AMBIENTE + BASE CON SIRENA
-  SIRENA ACUSTICA
-  SIRENA ACUSTICA IP65
-  PULSADOR MANUAL DE ALARMA
-  FUENTE AUXILIAR 24 V/ 5A
-  MODULO DE SALIDA
-  MODULO DE 2 ENTRADAS
-  MODULO MONITOR
-  EQUIPO CON AISLADOR
-  LINEA DE DETECCION

PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO	OCTUBRE 2013	AVON S.A.U	PROYECTISTA: AVON S.A.U	ESCALA 1:500	INSTALACION PCI - DETECCION	Nº DE PLANO 4.03
DIRECCIÓN: CRTRA. A-2 KM 34,200 - ALCALA DE HENARES, MADRID			AUTOR: ROBERTO JULVE RODRIGUEZ		NAVE 1 - ALMACEN	





TUBERIAS

EXTINTOR PORTATIL CO2

EXTINTOR PORTATIL DE POLVO

CUADRO ELECTRICO

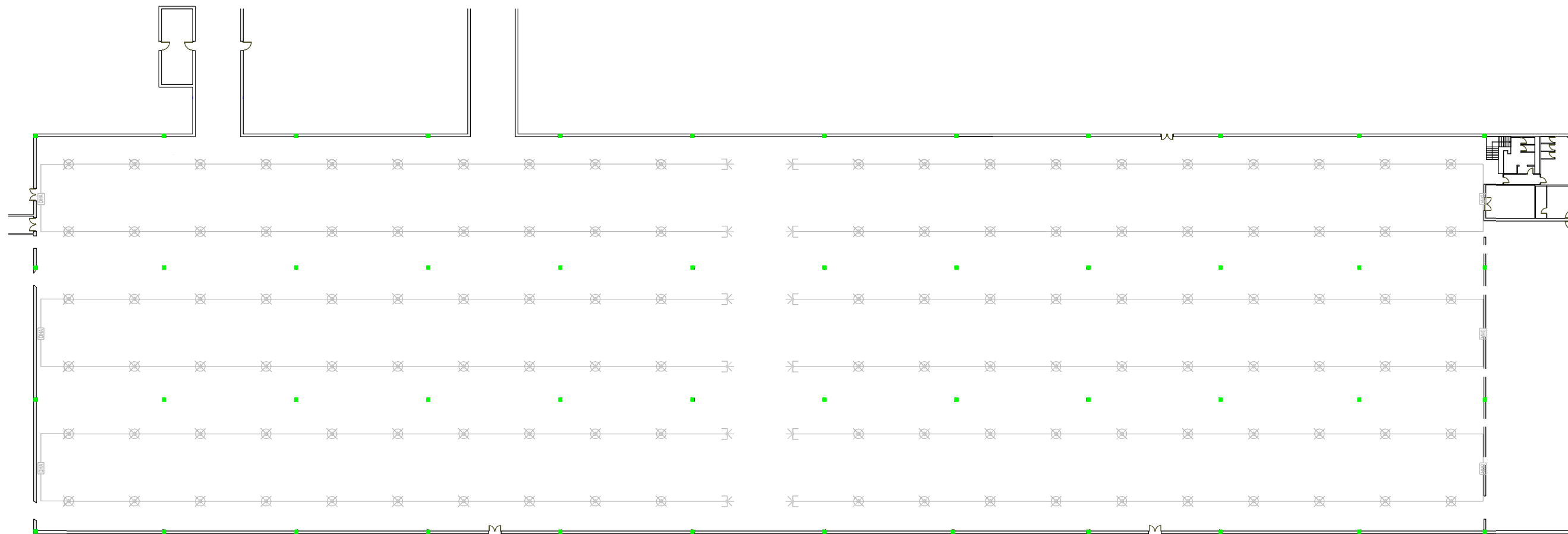
PUESTO DE CONTROL

CENTRAL DE INCENDIOS

ROCIADOR

BOCA INCENDIO EQUIPADA (B.I.E)

PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO	OCTUBRE 2013	AVON S.A.U	PROYECTISTA: AVON S.A.U	ESCALA 1:500	INSTALACION PCI - ELEMENTOS	Nº DE PLANO 4.04
DIRECCIÓN: CRTRA. A-2 KM 34,200 - ALCALA DE HENARES, MADRID			AUTOR: ROBERTO JULVE RODRIGUEZ		NAVE 1 - ALMACEN	



DHA

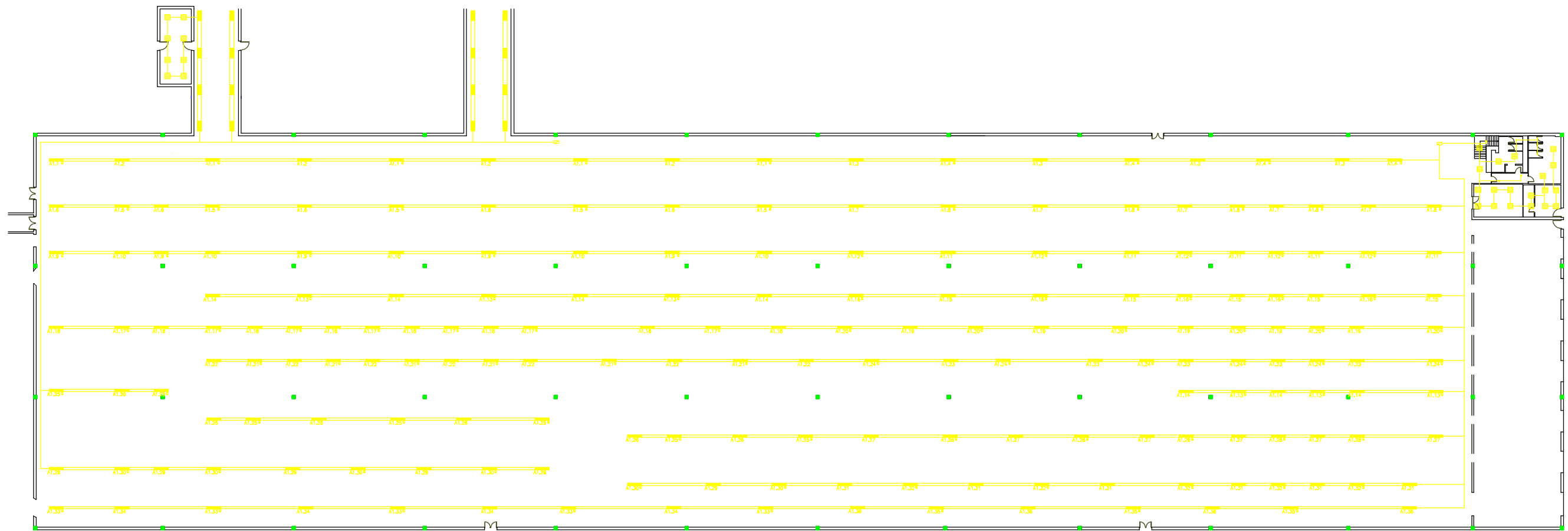
DETECTOR DE HUMOS DE ASPIRACION

ORIFICIO CALIBRADO EN TAPON

ORIFICIO CALIBRADO EN TUBO

LINEA DE ASPIRACION

PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO	OCTUBRE 2013	AVON S.A.U	PROYECTISTA: AVON S.A.U	ESCALA 1:500	INSTALACION PCI - ASPIRACION	Nº DE PLANO 4.05
DIRECCIÓN: CRTRA. A-2 KM 34,200 - ALCALA DE HENARES, MADRID			AUTOR: ROBERTO JULVE RODRIGUEZ		NAVE 1 - ALMACEN	





CUADRO DE MANDO



LUMINARIA ESTANCA



DOWNLIGHT REDONDO



LUMINARIA EMPOTRADA EN TECHO

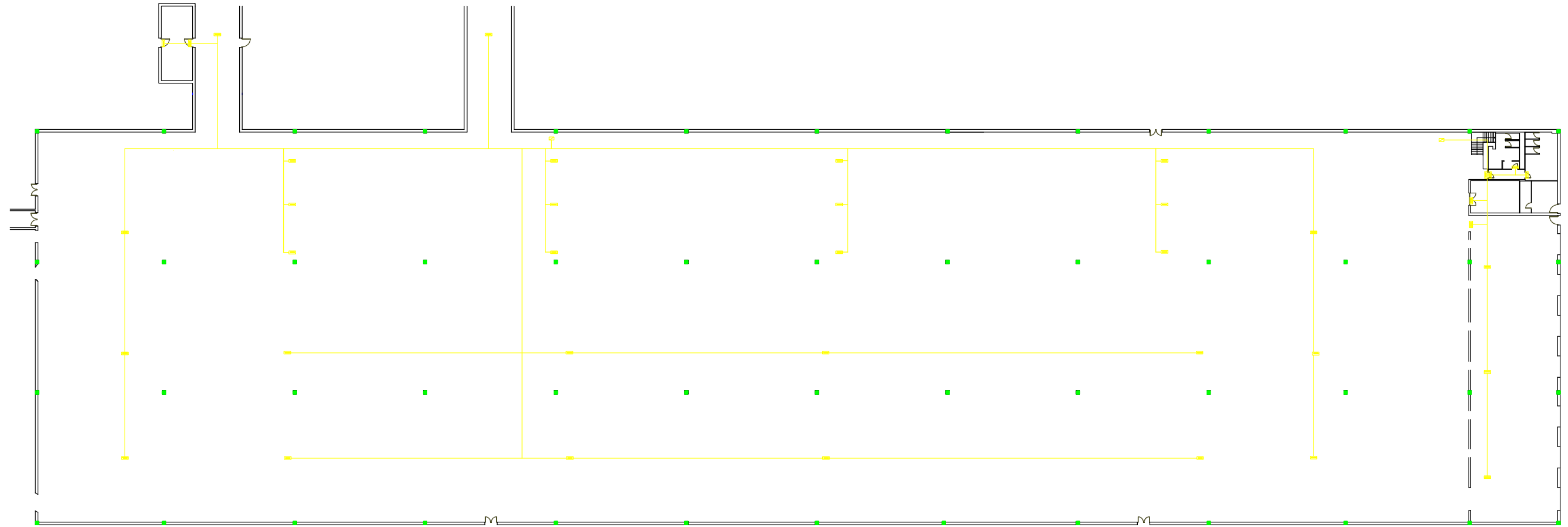



DOWNLIGHT RECTANGULAR





LINEA DE ALUMBRADO

PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO	OCTUBRE 2013	AVON S.A.U	PROYECTISTA: AVON S.A.U	ESCALA 1:500	INSTALACION ELECTRICA ILUMINACION	Nº DE PLANO 4.06
DIRECCIÓN: CRTRA. A-2 KM 34,200 - ALCALA DE HENARES, MADRID			AUTOR: ROBERTO JULVE RODRIGUEZ		NAVE 1 - ALMACEN	

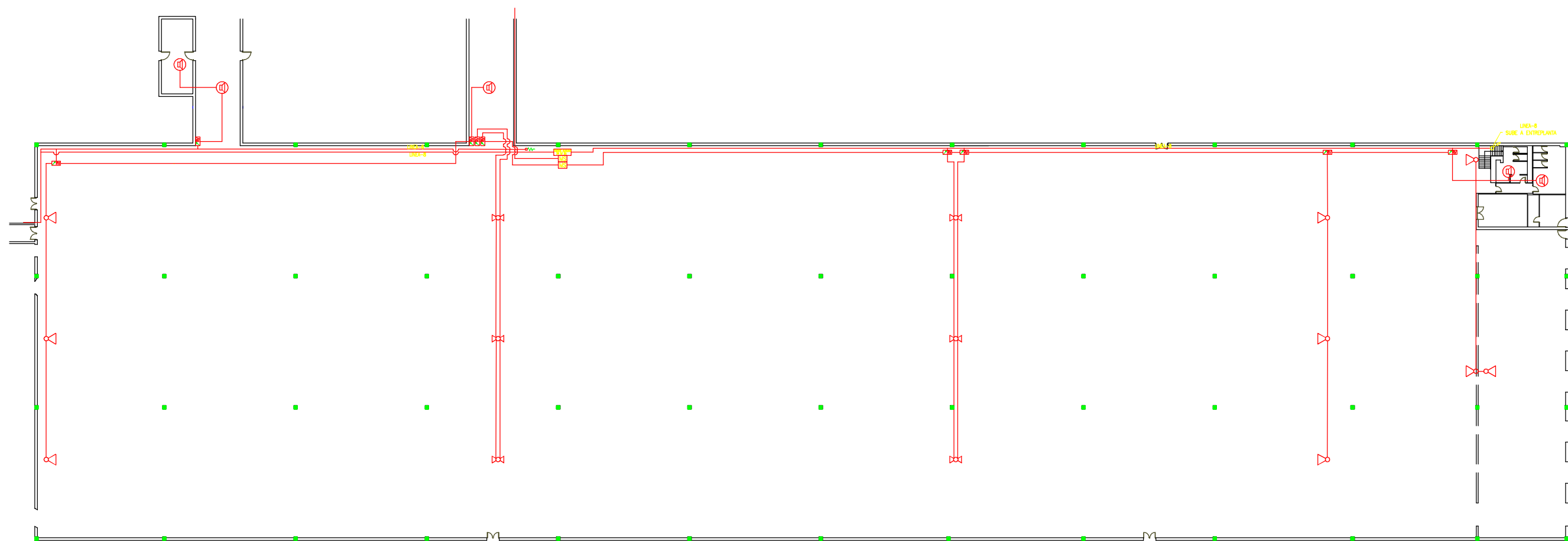


 CUADRO DE MANDO

 LUZ DE EMERGENCIA

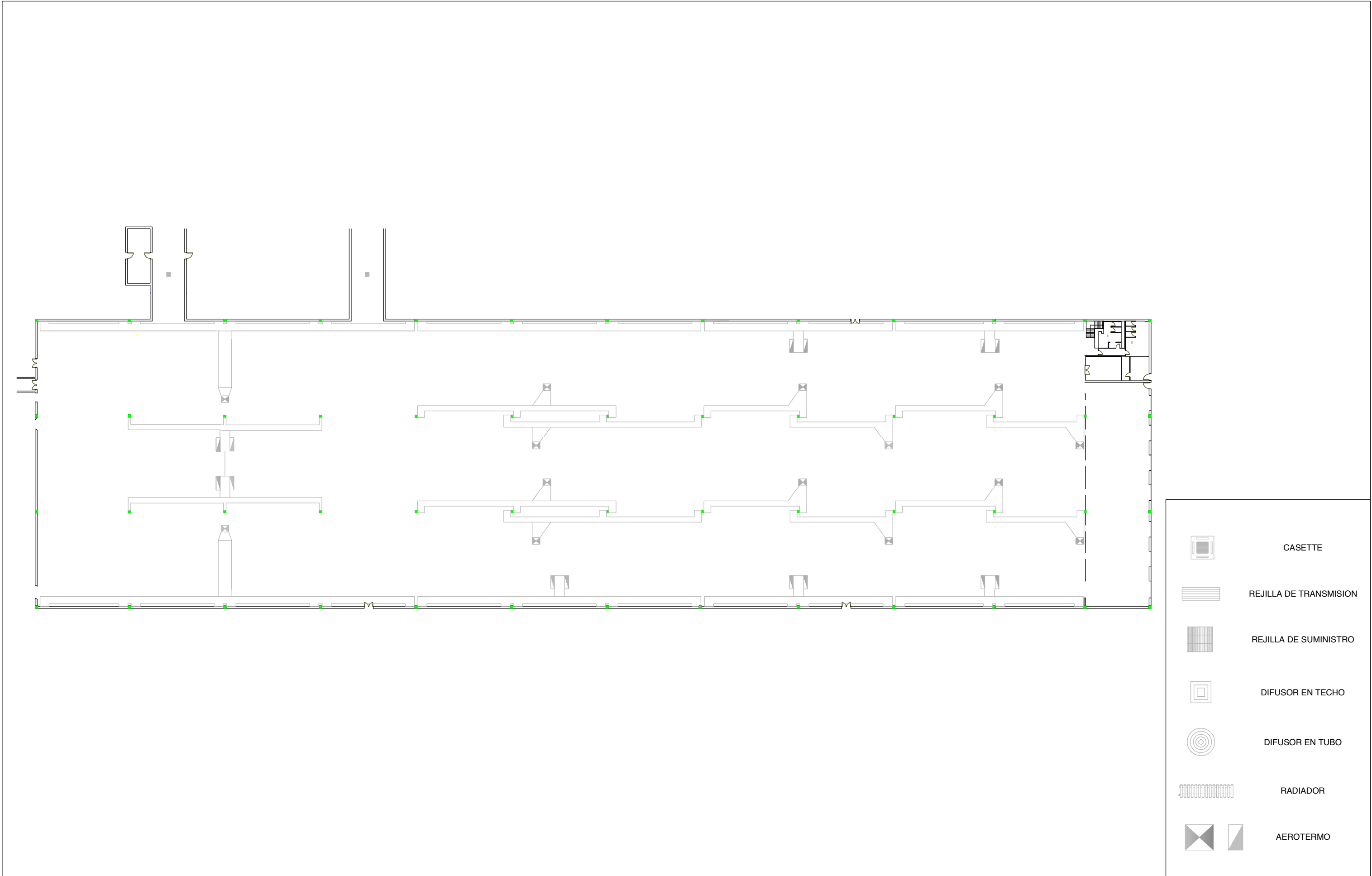
 LINEA DE ALUMBRADO

PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO	OCTUBRE 2013	AVON S.A.U	PROYECTISTA: AVON S.A.U	ESCALA 1:500	INSTALACION ELECTRICA ALUMBRADO EMERGENCIA	Nº DE PLANO 4.07
DIRECCIÓN: CRTRA. A-2 KM 34,200 - ALCALA DE HENARES, MADRID			AUTOR: ROBERTO JULVE RODRIGUEZ		NAVE 1 - ALMACEN	



-  RACK MEGAFONIA 19"
-  ALTAVOZ DE TECHO
-  BOCINA
-  BOCINA DOBLE
-  REGULADOR DE VOLUMEN
-  RESISTENCIA FINAL DE LINEA
-  FUENTE DE ALIMENTACION
-  MODULO DE SALIDA
-  LINEA MEGAFONIA

PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO	OCTUBRE 2013	AVON S.A.U	PROYECTISTA: AVON S.A.U	ESCALA 1:500	INSTALACION MEGAFONIA	Nº DE PLANO 4.08
DIRECCIÓN: CRTRA. A-2 KM 34,200 - ALCALA DE HENARES, MADRID			AUTOR: ROBERTO JULVE RODRIGUEZ		NAVE 1 - ALMACEN	



PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO	OCTUBRE 2013	AVON S.A.U	PROYECTISTA: AVON S.A.U	ESCALA 1:500	INSTALACION HVAC	Nº DE PLANO 4.09
DIRECCIÓN: CRTRA. A-2 KM 34,200 - ALCALA DE HENARES, MADRID			AUTOR: ROBERTO JULVE RODRIGUEZ		NAVE 1 - ALMACEN	